Leitfaden

für

ADDIERMASCHINEN-MECHANIKER

RHEINMETALL-BORSIG
A. G. für Präzisionsmaschinenbau
SÖMMERDA (THÜRINGEN)

Expl. Nr.: 12

Dieses technische Instruktionsmaterial bleibt unser Eigentum und ist uns auf Anforderung vollständig zurückzugeben. Es darf, auch auszugsweise nicht vervielfältigt und unter keinen Umständen Unbefugten zugängig gemacht werden.

Wien, am 15.9.59

Büromaschinen-
Verkaufsgesellschaft
MADER K. G.
Abt.: Werkstätte
Wien, I., Bauernmarkt 14
63 75 39, 63 01 18, 63 01 19

Leitfaden
für
ADDIERMASCHINEN-MECHANIKER

R H E I N M E T A L L - B O R S I G
A. G. für Präzisionsmaschinenbau
SÖMMERDA (THÜRINGEN)

(0. 21) Ohlenroth, Erfurt 53335

Zusammengestellt und bearbeitet wurde der Leitfaden von

Dipl.-Ing. Karl Würker, Sömmerda

unter Mitarbeit von

Werkmeister Kurt Schmidt, Sömmerda

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Rheinmetall-Borsig A. G. für Präzisionsmaschinenbau, Sömmerda (Thüringen)

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Die Addiermaschinenmodelle 6

1. Die Rheinmetall-Addiermaschine, Modell AES 6
2. Die Rheinmetall-Addiermaschine, Modell AES We/33 6

II. Aufbau und Arbeitsweise 7

A. Das Prinzip der Rheinmetall-Addiermaschinen 7

B. Einzelheiten des Aufbaues und der Arbeitsweise des Modelles AES 8

1. Der Antrieb 8

a) Der elektrische Teil des Antriebes 8
b) Der mechanische Teil des Antriebes 12

2. Das Einstellwerk 13

a) Setzen eines Stellstiftes 14
b) Auslösen der Einstellzahnstange 14
c) Transport des Einstellwagens 15
d) Sperren der Summentasten 15

3. Die Addition 16
4. Die Subtraktion 18
5. Die Zehnerübertragung 19
6. Das Ausschreiben der Übernahmewerte 21
7. Die Nichtschreibeeinrichtung 23
8. Die Zeilenschaltung der Schreibwalze 23
9. Die Korrekturtaste 24
10. Das Repetieren 26
11. Das Nummerndrucken 27
12. Das Ausschreiben der Endsumme 28
13. Das Ausschreiben der Zwischensumme 30
14. Das Rechnen unter „0“ 30
15. Das Ausschreiben von negativen Zwischen- und Endsummen 33
16. Das Rotdrucken von negativen Zwischen- und Endsummen 35
17. Der Farbbandtransport 36
18. Die Umschaltung des Farbbandtransportes 37

C. Einzelheiten des Aufbaues und der Arbeitsweise des Modelles AES We/33 37

1. Der Wagentransport 37

a) Der elektrische Teil 37
b) Der mechanische Teil 38

2. Der Setztabulator 40

a) Das Setzen eines Tabulatorreiters 40
b) Die Pfeiltaste 40
c) Das Löschen des gesetzten Tabulatorreiters 42

3. Die Zeilenschaltung 42

Seite

III. Beseitigung von Störungen an den Addiermaschinen 44

1. Das Abheben der Verkleidungshaube 44
2. Anbau der Handkurbel zum Durchdrehen der Maschine 44
3. Störungen am Motor 45
   a) Der Motor läuft nicht 45
   b) Der Motor läuft dauernd 45
   c) Der Motor geht durch 45
4. Auswechseln des Motors 46
5. Ausbau des Einstellwagens 46
6. Ausbau des Druckwerkes 47
7. Ausbau einer Druckklinke 48
8. Ausbau der Zehnerantriebswelle 49
9. Erneuerung von Tastenknöpfen 49
10. Beseitigung der zu großen Luft der Löschachse 49
11. Einstellen des Überhubes der Einstellzahnstangen 50
12. Verschiedene Störungen 50

eite
44
44
44
45
45
45
45
46
46
47
48
49
49
49
50
50

Vorwort

Vorliegender „Leitfaden für Addiermaschinen-Mechaniker“ ist für den Gebrauch durch Mechaniker bestimmt, die an einem im Werk Rheinmetall-Borsig durchgeführten Addiermaschinen-Mechaniker-Lehrgang teilgenommen haben. In Verbindung mit einem solchen Lehrgang soll dieser Leitfaden dem Mechaniker die Unterlagen zur Verfügung stellen, um das Arbeiten der Maschine zu verstehen, bei auftretenden Störungen die Ursache der Fehler zu erkennen und zu beheben.

Nicht alle an der Maschine vorkommenden Fehler sind besprochen. Es konnte nur eine Auswahl getroffen werden. Ins Kleinste gehende Besprechung aller Störungen würde den Umfang des Leitfadens allzusehr vergrößern. Nach Kenntnis der Funktion der Maschinenorgane muß der Mechaniker selbst in der Lage sein, auf Fehlersuche zu gehen, den Fehler zu finden und zu beseitigen.

Für die im Text angeführten Bezeichnungen der Teile gilt folgendes:

Bei Fotos sind die Teilebezeichnungen der Stückliste verwendet, bei Skizzen usw. fortlaufende in Klammern gesetzte Zahlen. Teilebezeichnungen mit * (z. B. A 271 *) sind nicht aus den im vorliegenden Leitfaden wiedergegebenen Abbildungen ersichtlich, sondern in der Ersatzteilliste für die Addiermaschine abgebildet. Kleine alleinstehende Buchstaben — sie gelten im allgemeinen nur für eine Abbildung — sind für Teile eines schon durch Teilebezeichnungen oder ( ) gekennzeichneten Teiles benutzt.

I. Die Addiermaschinenmodelle

Die Rheinmetall-Addiermaschinen sind 10stellige schreibende Addiermaschinen, als Pultmodelle ausgeführt und für Addition und Subtraktion, auch unter „0", bestimmt. Sie werden elektrisch angetrieben und haben eine für Blindbedienung geeignete 10-Tasten-Tastatur. Zur Kontrolle der zu addierenden und subtrahierenden Werte besitzen sie ein Einstellkontrollwerk. Zur laufenden Überprüfung des Ergebnisses dient das Resultatwerk.

Es werden 2 Modelle gebaut:

1) **Rheinmetall-Addiermaschine, Modell AES**

Abb. 1

2) **Rheinmetall-Addiermaschine, Modell AES We/33**

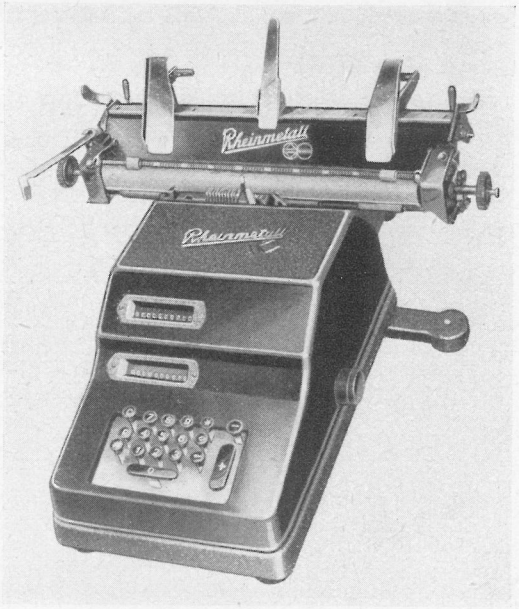

Abb. 2

Das Modell AES ist eine Addiermaschine mit elektrischem Antrieb und Saldiereinrichtung. Es ist mit einer Schreibrolle ausgerüstet, so daß eine nachträgliche Kontrolle der aufgerechneten Werte möglich ist. Die vorhandenen Funktionstasten gestatten das Addieren, Subtrahieren, Korrigieren von falsch eingetasteten Werten, mehrfache Addition und Subtraktion, Nummerndrucken und Ausschreiben von Zwischen- und Endsummen.

Statt mit der Schreibrolle ist das Modell AES We/33 mit einem Springwagen mit elektrischem Wagenrücklauf und **33** cm Wagenbreite ausgerüstet.

Mit dieser Maschine ist das Ausfüllen von Konto- oder Karteikarten möglich, wobei die Addition oder Subtraktion der Werte der waagerechten Zeilen oder der senkrechten Spalten wahlweise durchgeführt werden kann. Der Wagen ist mit einem Setztabulator versehen. Bei Bedarf kann auf den Wagen eine einfache Schreibrolle aufgesetzt werden.

II. Aufbau und Arbeitsweise

A. Das Prinzip der Rheinmetall-Addiermaschinen

Im Gegensatz zu den Rechenmaschinen, die mit Volltastatur gebaut werden, besitzen die Addiermaschinen eine 10-Tasten-Tastatur. Dadurch sind eine gedrängtere und leichtere Bauart und Blindbedienung möglich. Die Abbildung 3 zeigt schematisch das Prinzip der Addiermaschinen.

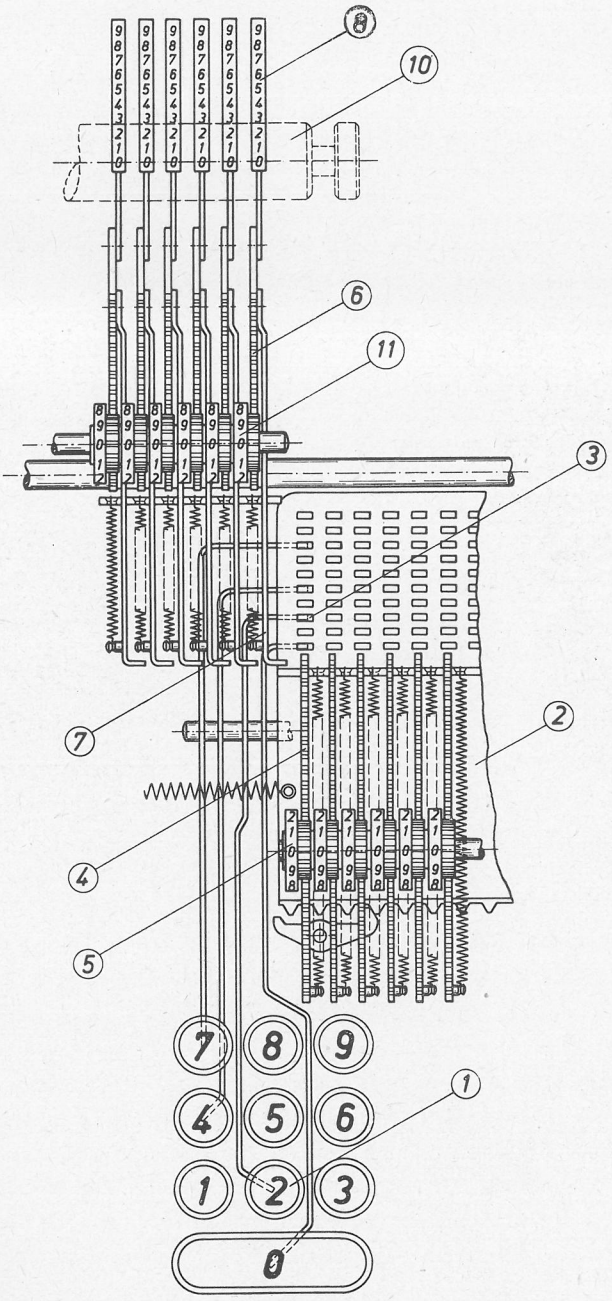

Abb. 3

Die zu addierenden oder subtrahierenden Werte werden durch Nacheinandereintasten der Ziffern (1) in den querbeweglichen Einstellwagen (2) eingebracht, indem Stellstifte (3) angehoben und Zahnstangen (4) ausgelöst werden, die gegen die Stellstifte springen und dabei Ziffernrollen (5) verdrehen. Gleichzeitig springt der Wagen um je eine Stelle nach links. Die Ziffernrollen zeigen die eingetasteten Werte in einem Schauloch an.

Die eingestellten Zahnstangen kommen dabei unter Übertragungszahnstangen (6) zu liegen, die durch Mitnehmer (7) mit den ersteren in Eingriff gebracht und um den Betrag der zurückgesprungenen Zahnstange nach vorn verschoben die angelenkten Zahlentypenträger (8) um den gleichen Betrag bewegen. Ein Druckwerk (9, Abb. 4) preßt die Typenträger gegen eine Schreibrolle (10), so daß die eingetasteten Werte abgedruckt werden. Zu gleicher Zeit wird das um eine hinten liegende Achse (12) vorn nach unten schwenkbare Zählwerk mit den Übertragungszahnstangen in Eingriff gebracht und der Wert ins Resultatwerk (11) übertragen. Die Ausführung eines Rechenvorganges erfolgt nach Betätigung einer Funktionstaste durch den elektrischen Antrieb.

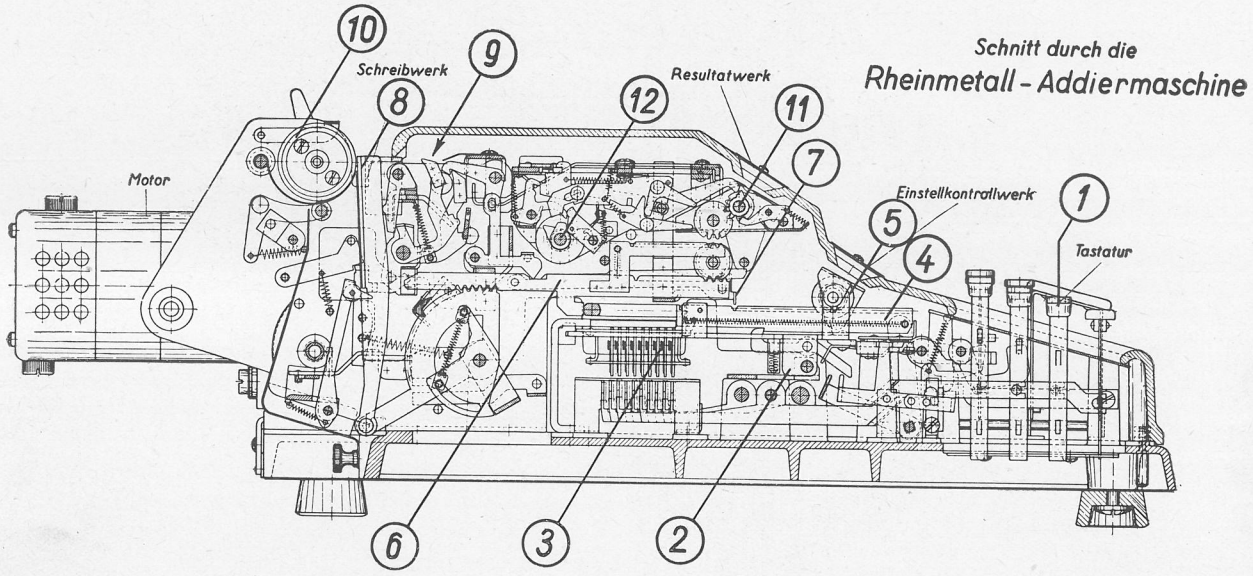

Abb. 4

Der in Abbildung 4 wiedergegebene Schnitt durch die Addiermaschine, Modell AES, zeigt die Lage der zuvor erwähnten Teile zueinander.

Abbildung 5 läßt die räumliche Lage der Teile erkennen.

Bei den Addiermaschinen sind also hauptsächlich folgende Funktionsgruppen zu unterscheiden:

Der Antrieb,
das Einstellwerk mit Zahlentasten und Einstellwagen,
das Zählwerk mit Resultatwerk und Zehner-Übertragung,
das Schreibwerk mit Typenträgern und Druckwerk,
die Funktionstasten mit Steuermechanismen,
die Saldiereinrichtung,
die Schreibwalze, beim Modell AES, mit Zeilenschaltung oder der Springwagen, beim Modell AES We/33, mit Zeilenschaltung und Wagentransport.

In der nachstehenden Beschreibung der Addiermaschinen werden die einzelnen Einrichtungen in dem Zusammenhang behandelt, der sich zwangsläufig durch ihr Zusammenarbeiten ergibt, so daß die im Inhaltsverzeichnis aufgeführte Gliederung gegeben ist.

B. Einzelheiten des Aufbaues und der Arbeitsweise des Modells AES

1. Der Antrieb

a) Der elektrische Teil des Antriebes

Der Antrieb der Addiermaschine zur Durchführung der durch die Betätigung einer Funktionstaste ausgelösten und gesteuerten mechanischen Vorgänge erfolgt durch den rechts hinten eingebauten Uni-

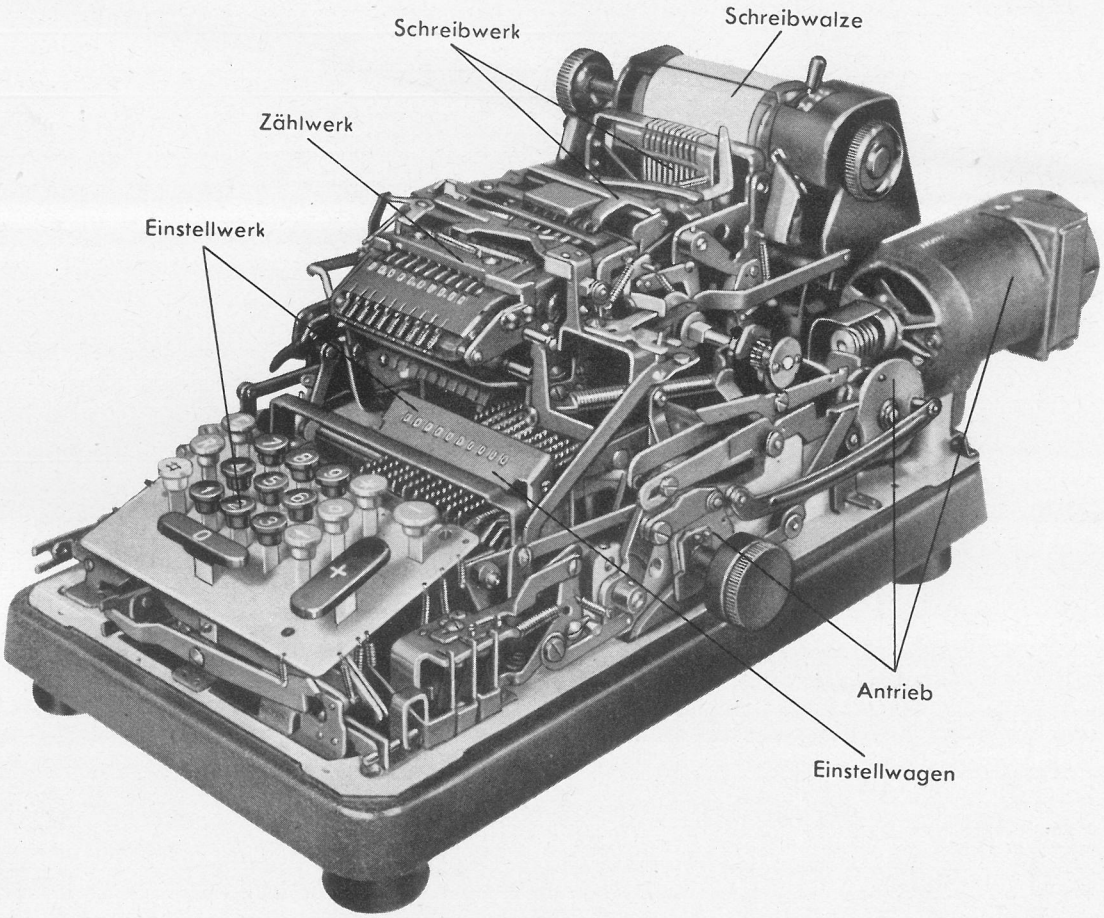

Abb. 5

versalmotor (Abb. 5). Dieser Motor kann durch Umstecken der Schaltbügel innerhalb des am Motor angebrachten Schaltkästchens nach der auf dem Schaltkästchendeckel (Abb. 9) befindlichen und in Abb. 6 wiedergegebenen Tabelle den dort angeführten Stromarten (Gleich- oder Wechselstrom) und jeder angegebenen Spannung (110... 220 Volt) angepaßt werden.

Volt	~	Uf 1/25		=		
110	1—6	3—4	5—10	1—6	3—4	5—10
120	1—2	4—5	9—10	1—6	3—8	5—10
130	1—6	3—8	5—10	1—7	2—8	9—10
160	1—6	3—8	4—5	1—6	3—8	4—9
200	1—6	3—8	4—9	1—2	8—9	
220	1—6	2—8	4—9	1—6	8—9	

Abb. 6

Das Anpassen des Motors an Stromart und Spannung erfolgt, indem durch das Umstecken der Schaltbügel die zwei geteilten Feldspulen des Motors geeignet geschaltet werden.

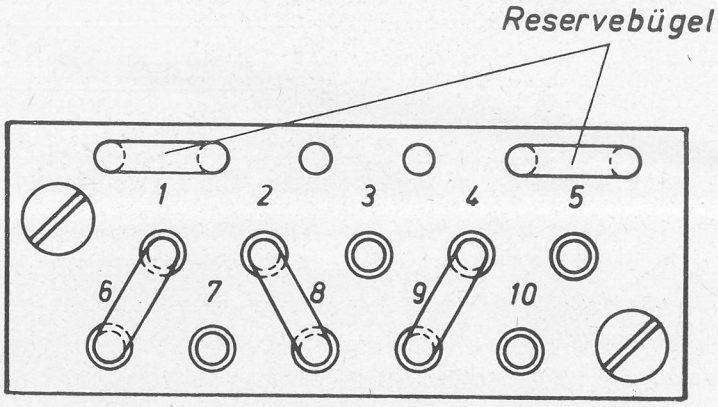

Abb. 7

Die Abbildung 7 zeigt die Schaltung des Motors für ~~Gleich~~strom 220 V.

In Abbildung 8 ist die Gesamtschaltung des Motors gezeigt. Die mit 2, 3 und K bezeichneten Schaltpunkte liegen auf dem Kontakt MA 24 (Abb. 11), die Anschlußpunkte (2), (3), (5) und (6) dagegen auf der Anschlußleiste A 659 (Abb. 10). Um das Durchgehen des mit Hauptstrom arbeitenden Motors zu

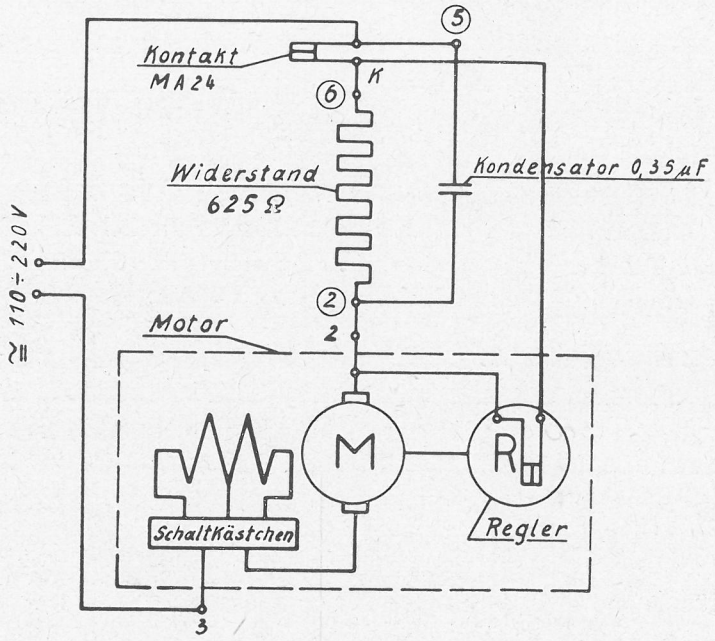

Abb. 8

verhindern, ist er mit einem Fliehkraftregler (Abb. 9) ausgerüstet, dessen Kontakt bei zu hoher Drehzahl öffnet, so daß der Motor nur den durch den Widerstand von 625 Ohm geschwächten Strom erhält und dadurch langsamer läuft. Der die Kontakte überbrückende Kondensator von 0,35 uF soll sowohl am Schaltkontakt MA 24 als auch am Reglerkontakt Funken- und Lichtbogenbildung verhindern. Der Widerstand und der Kondensator liegen unter der Grundplatte (Abb. 10).

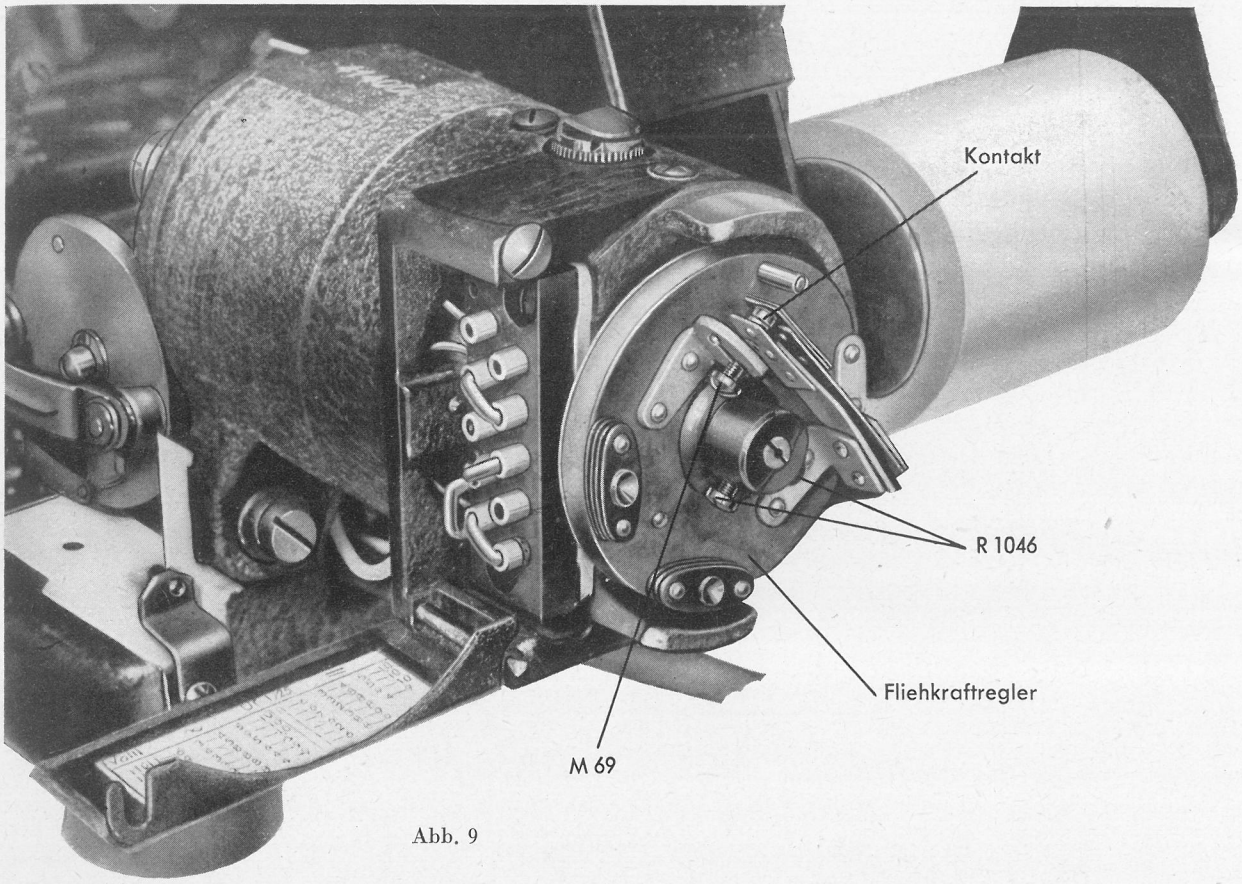
Kontakt
R 1046
Fliehkraftregler
M 69

Abb. 9

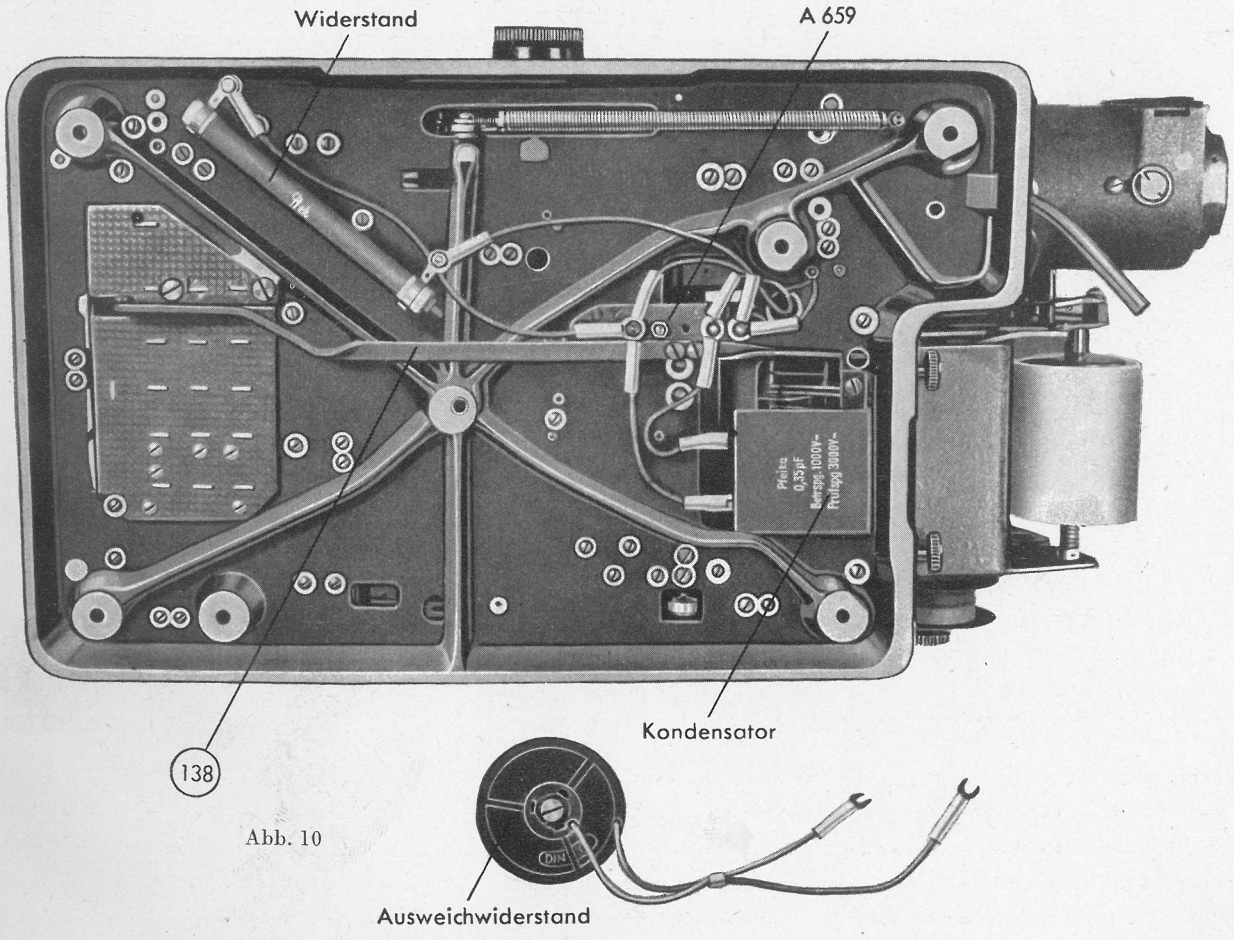
Widerstand
A 659
Kondensator
138
Ausweichwiderstand

Abb. 10

b) **Der mechanische Teil des Antriebes**

Die hohe Drehzahl des Motors wird durch ein Schneckengetriebe verringert, das mit der Antriebsscheibe und der daran angelenkten Antriebsstange durch eine Klinkenkupplung verbunden ist. Zur Sicherung des Motors bei blockierter Maschine ist in das Schneckenrad A 326, also zwischen Schneckengetriebe und Klinkenkupplung A 320, noch eine Kugelkupplung A 570* eingebaut, die bei blockierter Maschine rutscht, indem die Kugeln nach innen gedrückt werden.

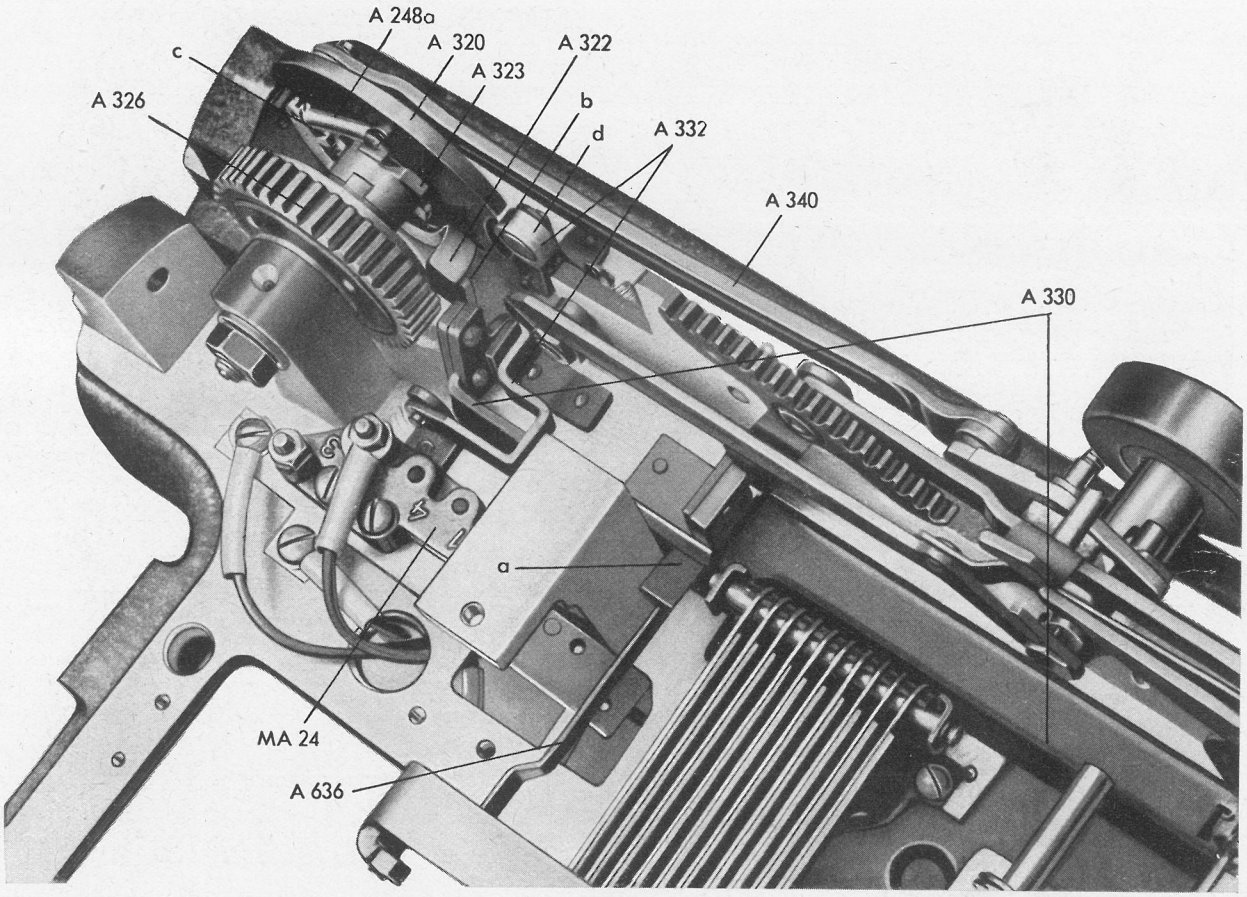

Abb. 11

Die Einschaltung des Antriebes erfolgt bei Benutzung einer Funktionstaste, indem durch deren Tastenstengel Tasten- bzw. Kontakthebel (A 271*, A 344*, A 337*, A 559* und A 1080*) betätigt werden, die den Schaltbügel A 330 (Abb. 11) niederdrücken, der seinerseits erst über den Winkel a und den Zwischenhebel A 636 den Kontakt MA 24 schließt. Damit läuft der Motor.

Nach weiterem Niederdrücken einer Funktionstaste erfolgt durch Zurückschwenken des Sperrhebels b des Schaltbügels die Freigabe der auf dem Sperrhebel aufliegenden Klinke A 322, die mit ihrer Nase c durch die Feder A 248 a mit dem Mitnehmer A 323 in Eingriff gebracht wird und so die Antriebsscheibe mitnimmt. Durch die an der Antriebsscheibe A 320 angelenkte Antriebsstange A 340 wird sodann unter Zwischenschaltung des Antriebsarmes A 621 und der Verbindungslasche A 462 die Hauptschaltachse MA 16 hin- und hergeschwenkt.

Die Ausführung der Rechenvorgänge erfolgt infolge der hin- und herpendelnden Bewegung der Hauptschaltachse in 2 Takten.

Im 1. Takt schwenkt die Hauptschaltachse nach vorn. Während dieser Zeit wird der Rechenvorgang ausgeführt. Im zweiten Takt, die Hauptschaltachse schwenkt zurück, werden alle Teile wieder in Ausgangsstellung gebracht, so daß eine neue Rechenoperation durchgeführt werden kann.

Außerdem wird im 2. Takt die im 1. Takt vorbereitete Zehnerübertragung und weiterhin die Zeilenschaltung der Schreibwalze durchgeführt.

Im Allgemeinen führt die Antriebsscheibe zur Ausführung eines Rechenvorganges eine Umdrehung, die Hauptschaltachse also eine hin- und herpendelnde Bewegung, aus. Nur bei Übergang von positiven auf negative Werte und umgekehrt macht, wie beim Rechnen unter „0" noch näher beschrieben, die Antriebsscheibe eine zweite Umdrehung.

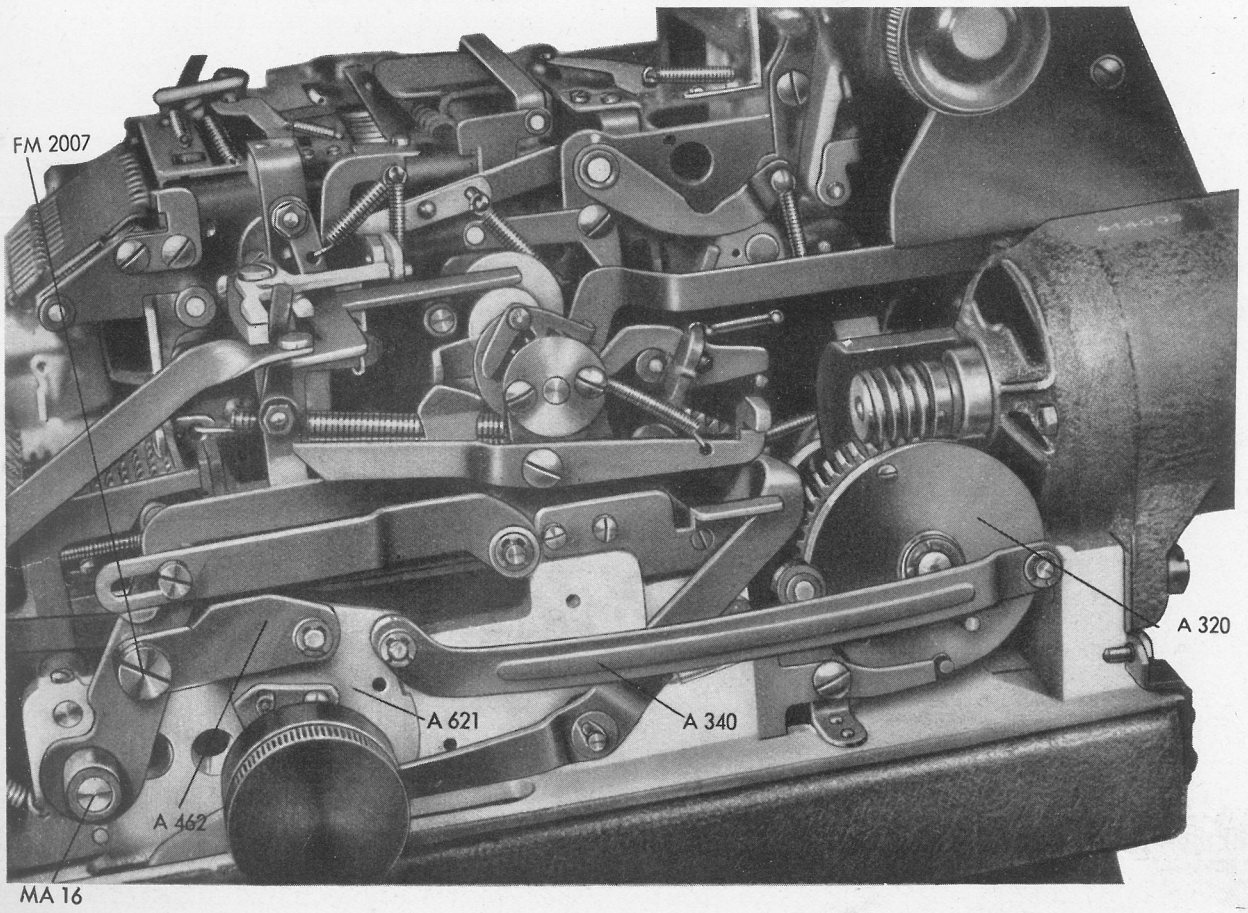

Abb. 12

Die Abschaltung des Motors erfolgt nach Loslassen der Funktionstaste, indem zuerst das Lösen der Klinkenkupplung — die Klinke A 322 (Abb. 11) läuft auf den Sperrhebel b des Schaltbügels A 330 auf, so daß die Klinkennase c aus dem Mitnehmer A 323 ausrastet — und dann nach weiterem Zurückziehen des Schaltbügels die Lösung des elektrischen Kontaktes erfolgt und damit der Motor stillgesetzt wird.

Damit auch bei kurz gedrückter und dann losgelassener Funktionstaste die Antriebsscheibe A 320 eine ganze Umdrehung macht, wird der Schaltbügel A 330 durch die Antriebsscheibe über den Sperrbügel A 332 solange niedergedrückt, bis die Rolle d des Sperrbügels, die vom Schaltbügel aus an die Antriebsscheibe gepreßt wird, in die Aussparung der Antriebsscheibe einfällt.

2. Das Einstellwerk

Durch das Einstellwerk sollen die später zu addierenden, subtrahierenden oder auch nur als Nummern zu druckenden Zahlenwerte in die Addiermaschine eingebracht und festgehalten werden.

Das Einstellwerk besteht aus dem Tastenfeld, dem Einstellwagen mit Einstellkontrollwerk sowie dem Anker. Den Aufbau zeigt die Abbildung 13.

Der Einstellwagen (Abb. 5) ist um 10 Stellen seitlich verschiebbar. Er springt beim Eintasten einer Ziffer, gesteuert durch den Anker (Abb. 14) um je 1 Stellenbreite nach links weiter, so daß die eingetastete Zahl im Schauloch erscheint und der eingetastete Zahlenwert in die richtige Stellung zum darüberliegenden Resultatwerk gebracht wird. Der Einstellwagen enthält für jede der 10 einzubringenden Stellen eine Ziffernrolle, eine Einstellzahnstange mit Sperrklinke und Federn und 9 hintereinanderliegende Einstellstifte (Abb. 13).

Beim Eintasten einer Zahl werden nacheinander 3 Vorgänge ausgelöst:

a) Setzen eines Stellstiftes

b) Auslösen der Einstellzahnstange

c) Transport des Einstellwagens um eine Stellenbreite nach links und hierbei

d) Sperren der Summentasten

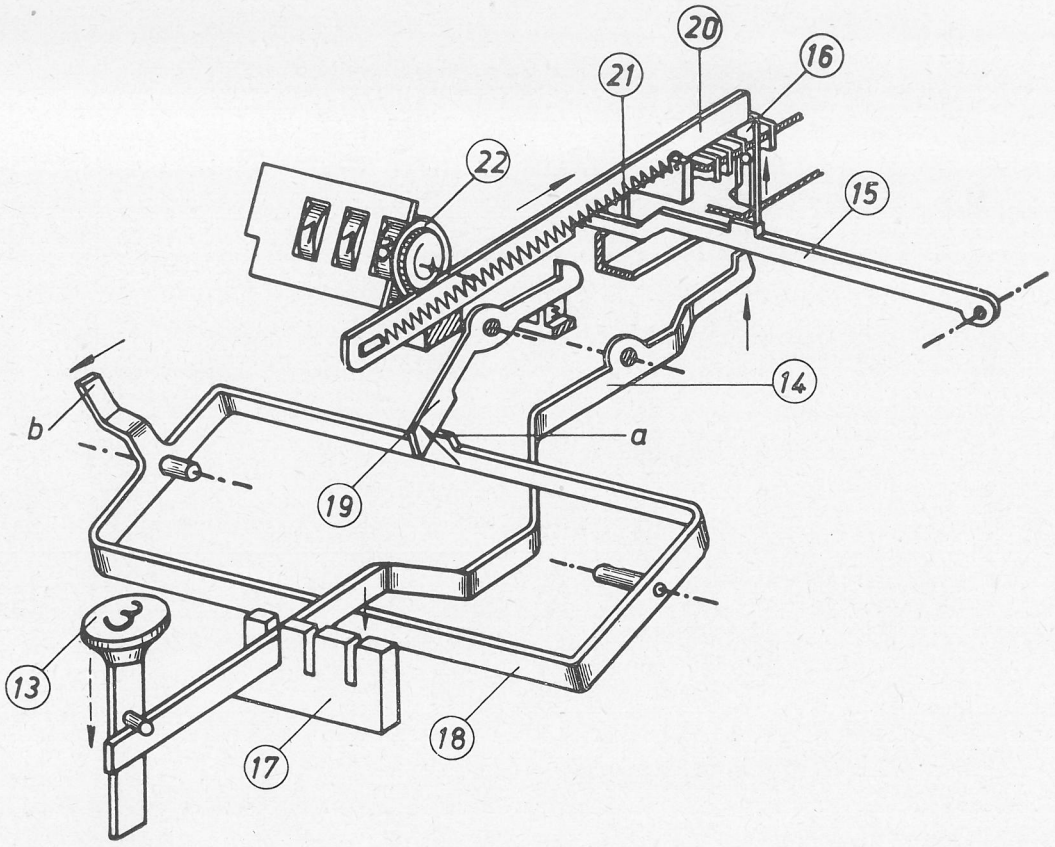

Abb. 13

a) **Setzen eines Stellstiftes**

Durch Anschlagen einer Zahlentaste (13) wird über den Tastenhebel (14) der zugehörige Zwischenhebel (15) angehoben, der mit seiner Nase den entsprechenden Stellstift (16) der gerade über den Zwischenhebelnasen liegenden Stellstiftreihe anhebt.

Durch Niederdrücken der vorn in einem Kamm geführten Tastenhebel wird gleichzeitig die im Kamm (17) liegende Kugelsperre betätigt. Dadurch werden alle anderen Tasten gesperrt.

b) **Auslösen der Einstellzahnstange**

Sämtliche Tastenhebel nehmen beim Niederdrücken den vorn unter den Tastenhebeln liegenden Transportbügel (18) mit. Die Nase a des Bügels hebt die darüberliegende Sperrklinke (19), die mit dem zuvor betätigten Stellstift in einer Reihe liegt, an. Dadurch wird die Einstellzahnstange (20) frei und durch

die Feder (21) gegen den gesetzten Stellstift gezogen. Gleichzeitig verdreht die Zahnstange die Ziffernrolle (22) auf den eingestellten Zahlenwert. Für die Zahlen 0—8 werden Stellstifte gesetzt, gegen die die Zahnstange gezogen wird, für die 9 erfolgt der Anschlag an dem hinteren Führungskamm durch eine seitliche Ausprägung der Zahnstange.

c) **Transport des Einstellwagens um eine Stellenbreite nach links**

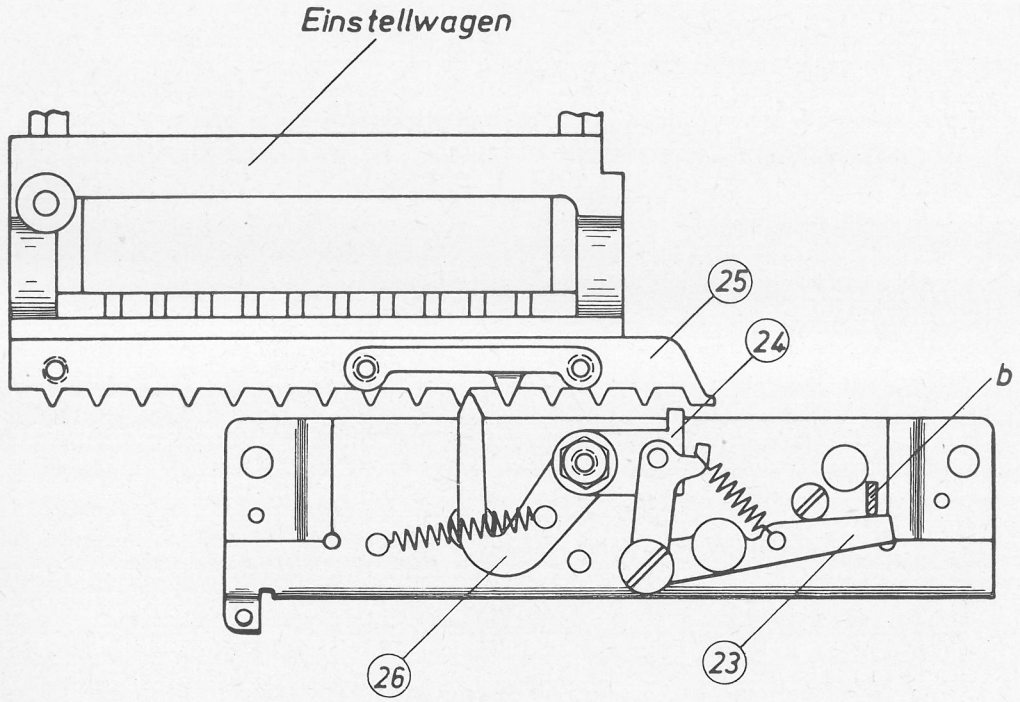

Abb. 14. Ansicht des Ankers von unten.

Während die Nase des Transportbügels die Zahnstange auslöst, greift der seitliche Schaltarm b (Abb. 13 und 14) des Transportbügels (18) hinter den Auslösehebel (23, Abb. 14) des Ankers. Dadurch wird die Sperrklinke (24) in den Bereich der Zähne der Transportzahnstange (25) des Einstellwagens gebracht, während die Auslöseklinke (26) aus ihrem Bereich entfernt wird. Die Auslöseklinke gibt die Transportzahnstange kurz nach Freigabe der Einstellzahnstange frei. Der Einstellwagen, der über dem Rückzugsarm unter der Spannung der Wagenfeder steht, führt jedoch nur eine geringe Bewegung nach links aus, da die Zahnstange sofort wieder durch die Sperrklinke (24) aufgefangen wird. Wird danach die Taste losgelassen, so ziehen die Federn das Schaltwerk in die Ausgangsstellung. Jetzt gibt die Sperrklinke die Transportzahnstange frei, während die Auslöseklinke, die wieder in den Bereich der Zahnstange kommt, diese auffängt. Der Einstellwagen springt dabei um eine Stelle nach links. Die eingetastete Zahl erscheint im Schauloch. Durch das Weiterspringen des Einstellwagens kommt die nächste Stellstiftreihe über die Nasen der Zwischenhebel und die nächste Sperrklinke über die Nase des Transportbügels zu liegen, so daß eine neue Zahl eingetastet werden kann.

d) **Sperren der Summentasten**

In der Ruhelage des Einstellwagens ist die Sperre für die Zwischen- und Endsumme durch die rechte Sperrklinke des Einstellwagens zur Seite gedrückt, die Tastenhebel für Zwischen- und Endsumme lassen sich betätigen. Wird eine Zahl eingetastet, so wird die Sperre frei und greift unter die Tastenhebel für Zwischen- und Endsumme, so daß diese sich nicht niederdrücken lassen. Diese Sperrung wird erst aufgehoben, wenn der Zahlenwert durch Addition, Subtraktion oder Nummerndrucken aus dem Einstellwerk entfernt ist und der Einstellwagen wieder in der Ausgangsstellung steht.

3. Die Addition

Die Addition bzw. Subtraktion der eingetasteten Zahlenwerte erfolgt im Resultatwerk des Zählwerks, in das die Werte sinngemäß übertragen werden müssen. Die Abbildung 15 zeigt das Übertragungssystem. Das Zählwerk ist, wie das Einstellwerk, 10stellig und über dem Einstellwagen angeordnet. Zur Übernahme der eingebrachten Werte ist es um die hinten liegende Nockenwelle (27) nach vorn unten schwenkbar. Es enthält das vorn liegende Resultatwerk und die dahinterliegende Zehnerübertragung (Abb.19). Die additive Übernahme der eingetasteten Werte erfolgt durch Drücken der Plustaste. Dabei erfolgt nacheinander

die Sperrung der anderen Funktionstasten

die Einschaltung des Motors

das Kuppeln des Motors und damit der Ablauf des Additionsvorganges.

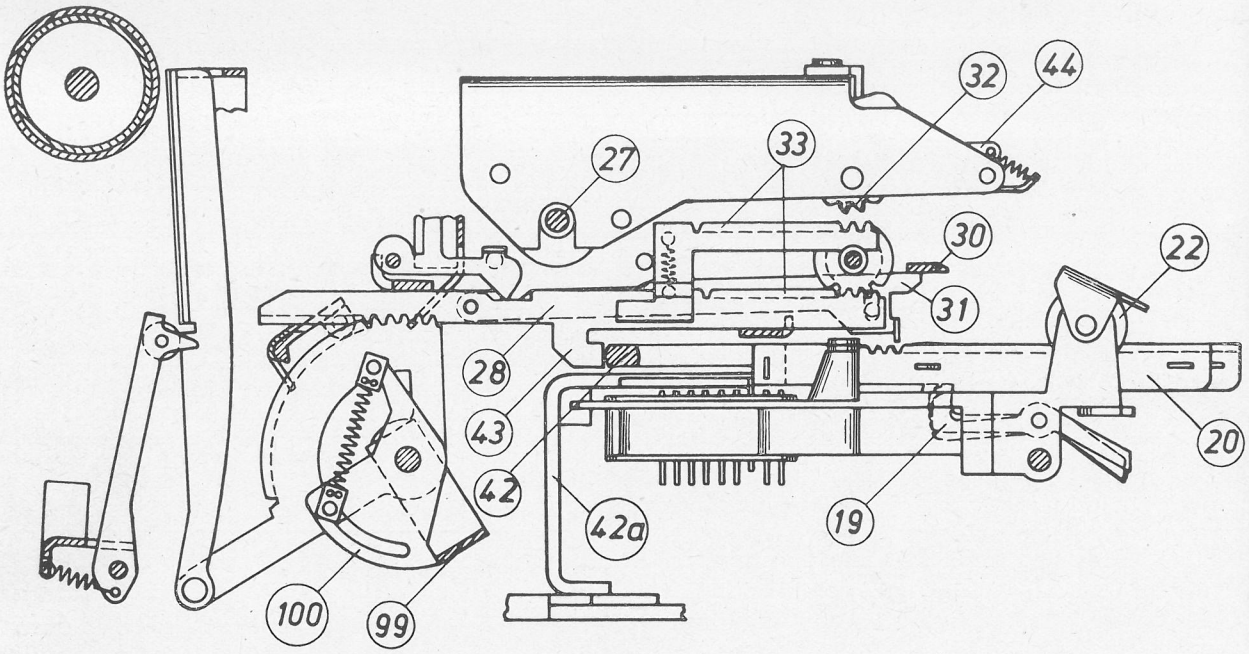

Abb. 15

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen die Übernahme von Werten aus dem Einstellwerk in das Zählwerk und Druckwerk.

In Abbildung 15 ist der Wert in das Einstellwerk eingebracht, Zählwerk und Druckwerk befinden sich noch in Grundstellung.

In Abbildung 16 dagegen ist die Übernahme in das Zählwerk und Druckwerk erfolgt.

Die Übernahme der Werte vom Einstellwerk in das Zählwerk und auch in das Druckwerk erfolgt durch die Übertragungszahnstangen (28). Bei nach vorn schwenkender Hauptschaltachse (29, Abb. 17) wird zuerst das Zählwerk nach unten gezogen und dabei auch der Druckbügel (30, Abb. 15) nach unten bewegt, der auf die vorderen oberen Enden der Mitnehmerstangen (31) der Übertragungszahnstangen (28) drückt. Die vorderen abgewinkelten unteren Enden der Mitnehmerstangen greifen in die Zähne der eingestellten Einstellzahnstangen. Zu gleicher Zeit kommen die Zahnräder (32) des Zählwerks mit den oberen, vorderen Verzahnungen (33) der Übertragungszahnstange in Eingriff.

Das Herabziehen des Zählwerkes erfolgt durch den auf der linken Maschinenseite angebrachten Kurvenhebel (34, Abb. 17). Beim Nachvorngehen der Hauptschaltachse greift die Kurve über die Rolle a des Rollenhebels (35), der nach unten gezogen wird und mit seinem Winkel b den Kupplungshebel (36)

mitnimmt. Der Zapfen c des Kupplungshebels zieht einmal über die Lasche (37) das Zählwerk nach unten und drückt zum anderen auf den Druckbügel (30, Abb. 15). Gegen Ende der Vorwärtsbewegung greift der Sperrhaken (38) über den Zapfen d des Kupplungshebels und hält das Zählwerk auch während der ersten Zeit der Rückwärtsbewegung der Hauptschaltachse in Eingriff, obwohl am Ende des Kurvenstückes die Federklinke (39) die Rolle a des Rollenhebels nach oben drückt.

Während das Zählwerk herabgezogen wird, gleitet die Ansatzschraube (40) des Kurvenhebels im Langloch der Zuglasche (41). Diese und damit die Löschachse (42) werden dadurch erst dann mitgenommen, wenn Zählwerk und Übertragungszahnstangen in Eingriff sind. Die Löschachse greift hinter die Einstellzahnstangen und schiebt sie um den Betrag nach vorn, um den sie auf Grund der gesetzten Stellstifte

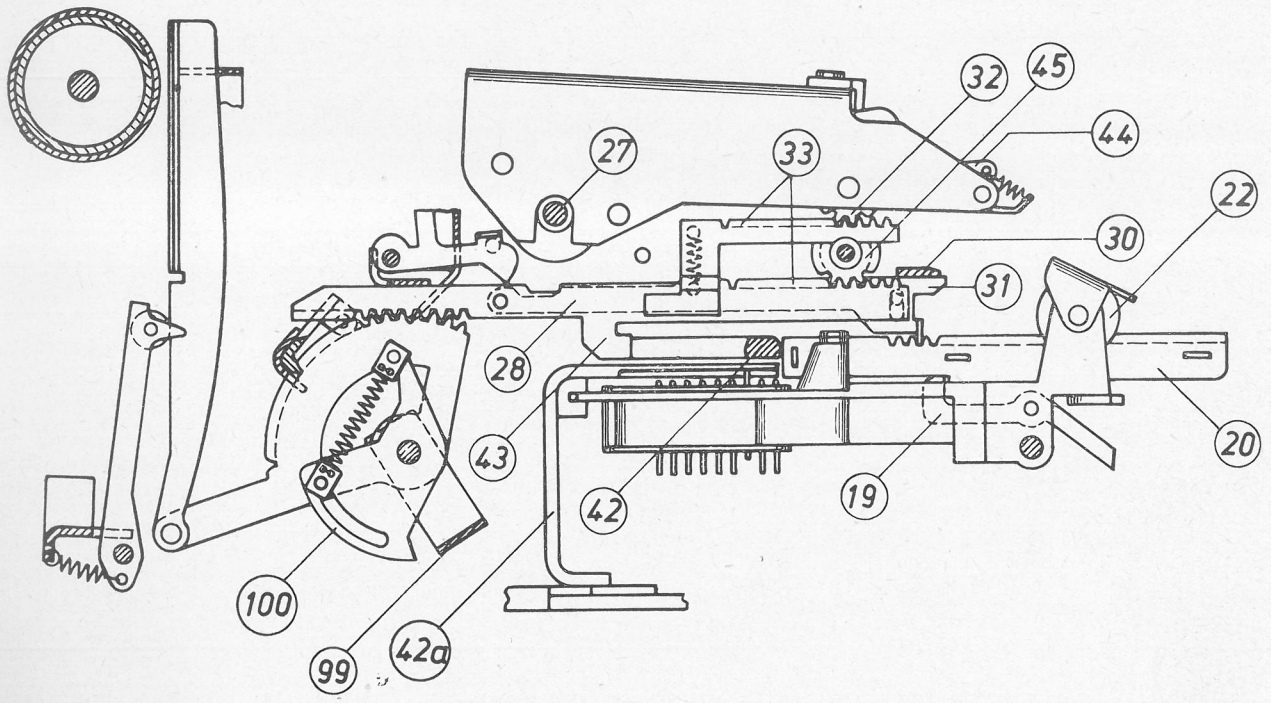

Abb. 16

zurückgesprungen waren. Dabei werden die Einstellziffernrollen (22) auf 0 gedreht. Die Sperrklinken (19) rasten ein und halten die Einstellzahnstangen (20) in der vorderen Lage. Mit den Einstellzahnstangen wurden durch die Mitnehmer (31) die Übertragungszahnstangen (33) um den gleichen Betrag nach vorn gezogen und diese Verschiebung über die Zahnräder (32) auf die Ziffernrollen des Resultatwerkes übertragen. Die Drehung der Ziffernrollen erfolgt dabei in positiver Richtung.

Beim Rückwärtsgang der Hauptschaltachse gleitet zuerst wieder die Ansatzschraube im Langloch der Zuglasche und nimmt diese erst mit, wenn der Sperrhaken den Kupplungshebel freigegeben hat und Einstellzahnstangen, Übertragungszahnstangen und Zählwerk außer Eingriff sind. Die Löschachse schiebt dabei die Übertragungszahnstangen durch die Nocken (43) in die Ausgangsstellung zurück. Damit sich im Zählwerk die Ziffernrollen nicht selbst verstellen können, werden diese durch zwischen die Zähne greifende Fixierklinken (44) leicht fixiert.

Die Zurückführung des Einstellwagens in die Rechtslage erfolgt durch die auf der linken Maschinenseite befindliche Wagenschubstange (90, Abb. 28) mit Klinke (90a, Abb. 28) und Rückzugsarm (91, Abb. 28). Während des ersten Hubes der Hauptschaltachse wird die Wagenschubstange nach vorn gezogen, die Klinke setzt sich dabei vor den Rückzugsarm, der dann während des zweiten Hubes zurückgeschoben wird und entgegen dem Zug der Wagenzugfeder A 43* den Einstellwagen nach links bewegt. Die Zähne der Transportzahnstange gleiten dabei über die zurückfedernde Auslöseklinke.

Bei der Zurückführung des Einstellwagens in die Ruhelage werden die nach oben gedrückten Einstellstifte durch den Löschwinkel (42a, Abb. 15) und A 42* wieder nach unten gedrückt. Damit auch die letzte Einstellstiftreihe gelöscht werden kann, wird der Einstellwagen etwas über die Ruhelage hinaus nach rechts geführt.

Am Ende des zweiten Hubes läuft der Arm der Klinke (90a) der Wagenschubstange gegen einen Anschlag. Die Klinke wird nach unten geschwenkt und gibt den Rückzugsarm frei, so daß die Wagenzugfeder den Wagen gegen die sperrende Auslöseklinke des Ankers ziehen kann.

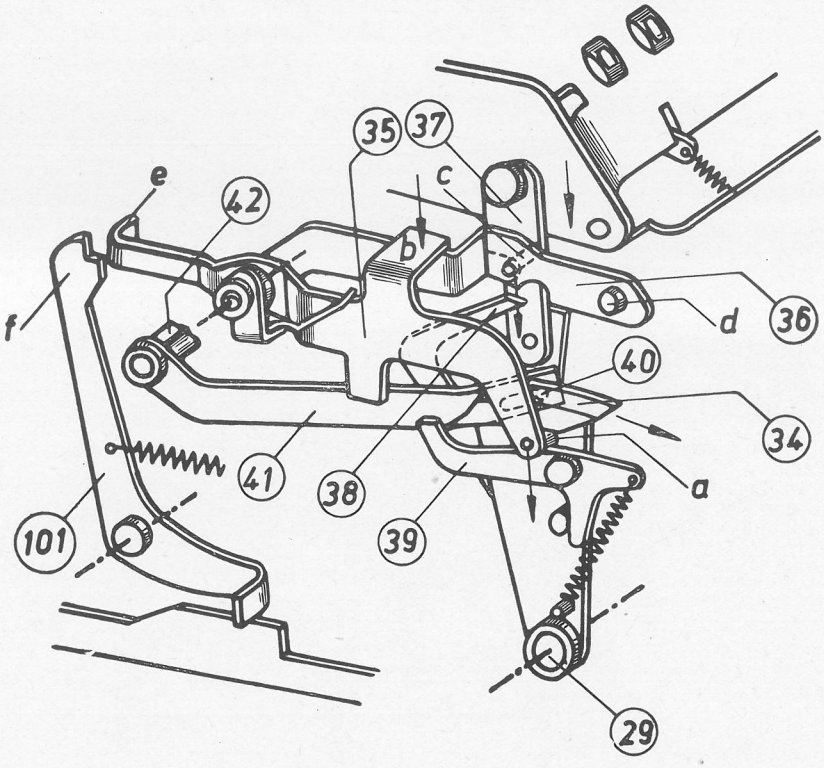

Abb. 17

4. Die Subtraktion

Während bei der Addition die Ziffernrollen bei der Übernahme von Werten im Sinne größer werdender Zahlen gedreht werden, muß bei der Subtraktion die Drehung entgegengesetzt sein. Zu diesem Zweck ist die obere, vordere Verzahnung der Übertragungszahnstange gegenüber der unteren, vorderen etwas nach links versetzt und die untere Verzahnung steht mit einem Zwischenrad (45) im Eingriff. Durch Verschiebung des Resultatwerkes nach rechts um den Betrag der Versetzung der oberen Zahnstange und des Zwischenrades kommt das Zahnrad (32) des Resultatwerkes bei Übernahme von Werten mit dem Zwischenrad in Eingriff, so daß die Drehrichtung der Ziffernrollen durch Einschaltung dieses Zwischenrades umgekehrt wird und die eingetasteten Werte subtraktiv ins Resultatwerk übernommen werden.

Die Verschiebung des Zählwerkes erfolgt beim Drücken der Minustaste durch das in Abbildung 18 gezeigte Gestänge, indem durch den Winkelhebel (46) über die Kurvenstange (47) und den Winkelhebel (48) das Resultatwerk an der Achse (49) nach rechts gezogen wird. Der Abdruck der übernommenen Werte erfolgt wie bei der Addition, nur wird bei Subtraktion hinter den Zahlenwerten ein Minuszeichen mitgedruckt.

Zum Mitdruck von Zeichen ist der 11. rechte Typenträger vorgesehen. Er trägt von oben nach unten die Zeichen Minus (—), Endsumme (*), Zwischensumme (<>) und Nummer (#). Bei Addition bleibt das Druckwerk für diesen Typenträger durch die Sperrklinke (68, Abb. 31) gesperrt.

Diese Sperrung ist jedoch bei verschobenem Resultatwerk und herabgezogenem Zählwerk aufgehoben. Durch das Verschieben des Resultatwerkes in Minusstellung wird der Auslösehebel (109, Abb. 31) gedreht. Dieser dreht gleichzeitig den Auslösehebel (112), dessen ins Druckwerk greifender abgewinkelter Arm sich dabei unter die Sperrklinke (68) des Druckwerkes für den Zeichentypenträger schiebt.

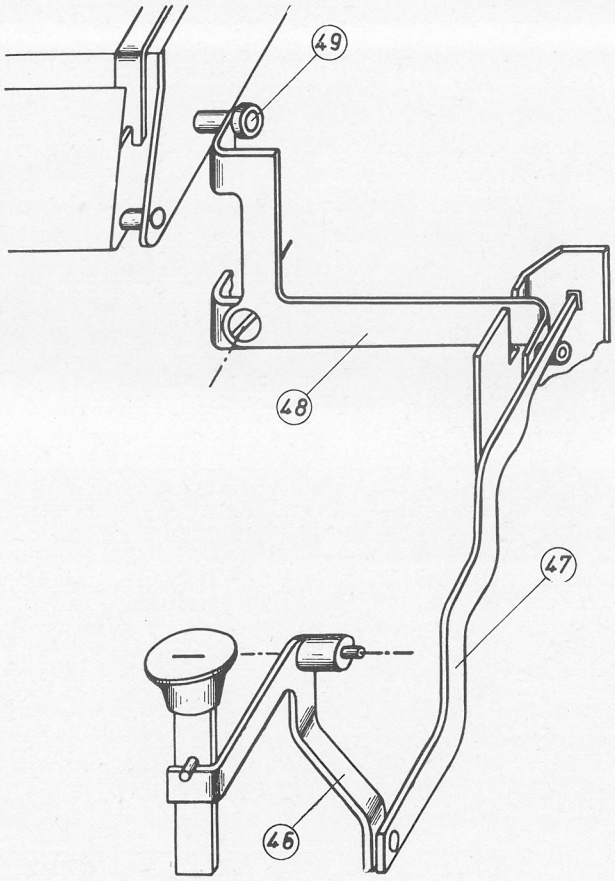

Abb. 18

Wird nun beim Übernahmevorgang das Zählwerk vorn herabgezogen, dann schwenkt der genannte Arm hinten nach oben und hebt die Sperrklinke an, so daß nach dem Auslösen durch die Auslöseklappe, wie unter „6. Das Ausschreiben" noch beschrieben, das Minuszeichen mitgedruckt wird.

5. Die Zehnerübertragung

Wird bei Addition eine Ziffernrolle des Resultatwerkes von „9" auf „0" oder bei Subtraktion von „0" auf „9" gedreht, dann bedeutet dies bei Addition, daß in dieser Stelle ein Zehner voll ist und in der nächst höheren Stelle eine „1" zugezählt und bei Subtraktion, daß in dieser Stelle ein neuer Zehner angegriffen wird, daher in der nächst höheren (links davon liegenden) Stelle eine „1" in Abzug gebracht werden muß.

Dieser Vorgang wird mit Zehnerübertragung bezeichnet. Das für jede Stelle notwendige Übertragungssystem zeigt Abbildung 19.

Wenn die Ziffernrolle (50) im Schauloch bei Addition von „9" auf „0" oder bei Subtraktion von „0" auf „9" geht, wird der Zehnervorbereitungshebel (51) vorn durch den an der linken Seite der Ziffernrolle zwischen „0" und „1" sitzenden Nocken (52) angehoben, so daß hinten die Sperrklinke (53) einfällt und den Vorbereitungshebel in dieser Lage festhält. Damit ist eine Zehnerübertragung vorbereitet. Der Zehnerübertragungshebel ist vorn in einem Kamm des verschiebbaren Resultatwerkes, hinten in einem festen Kamm des Zählwerkes geführt und auf der Achse (54) seitlich verschiebbar gelagert, so daß er die geringe seitliche Verschiebung des Resultatwerkes bei Subtraktion mitmachen kann.

Mit dem Vorbereitungshebel wird zugleich der Schieber (55) mit den 2 Zehnerschaltklinken (56 und 57) nach unten gedreht und in den Bereich des Übertragungshebels (60) gebracht. Die sich während des 2. Taktes drehende Nockenwelle (27) trägt für jede Stelle des Zählwerkes ein Nockenpaar (58 und 59). Der zuerst zur Wirkung kommende flache Nocken (58) schwenkt den Übertragungshebel (60), welcher hinter den Schieber (55) greift und diesen in seinen Führungen verschiebt. Dadurch kommt der Arm a der Zehnerschaltklinke (56) und über diesen auch der Arm b der Zehnerschaltklinke (57) an der Achse (54) zum Anliegen. Der Arm c der Klinke (56) schwenkt nach unten, der Arm d der Klinke (57) nach oben. Bei Additionsstellung des Resultatwerkes kommt die Zehnerschaltklinke (56) mit dem Zwischenrad (32) der zunächst höheren Stelle in Eingriff und verdreht durch die Schwenkbewegung des Armes c nach unten das Zwischenrad um einen Zahn in positiver Richtung, so daß auch die Ziffernrolle (50) im Schauloch um eine „1" weitergedreht wird.

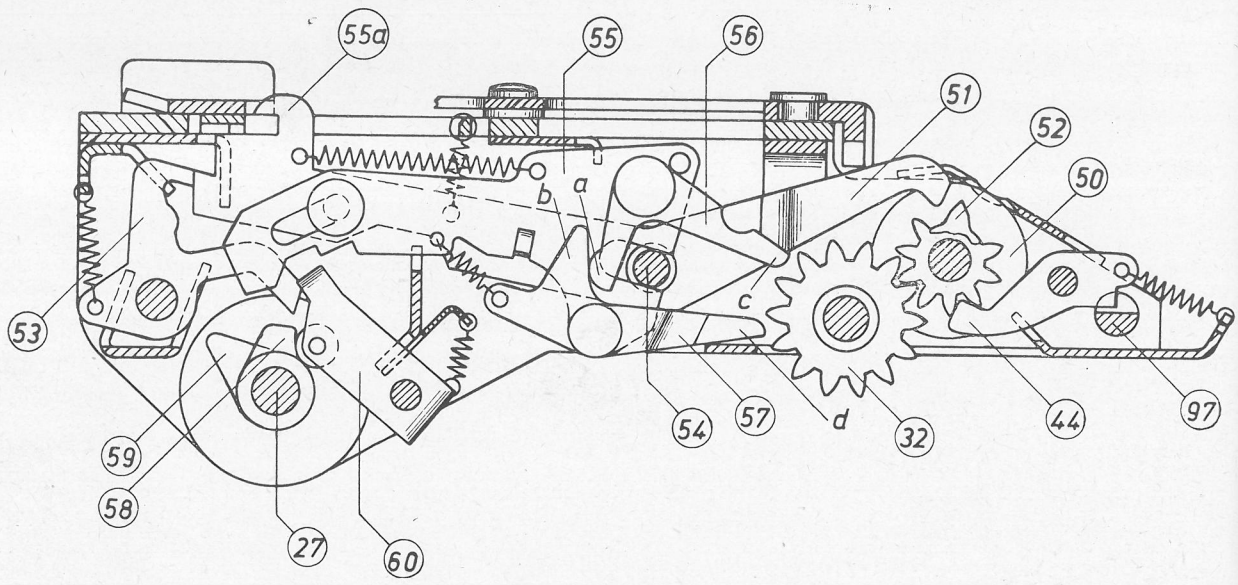

Abb. 19

Der Arm d der Klinke (57) ist um den Betrag der Resultatwerksverschiebung bei Subtraktion nach hinten gekröpft, so daß er bei Minusstellung des Resultatwerkes mit dem Zwischenrad in Eingriff kommt und, da er entgegengesetzt wie der Arm c der Klinke (56) schwenkt, die Ziffernrolle (50) der nächst höheren Stelle um eine „1" zurückdreht.

Nachdem der flache Nocken (58) die Zehnerübertragung ausgeführt hat, greift der spitze Nocken (59) unter die Fixierklinke (53), hebt diese an, so daß sie den Zehnerübertragungshebel freigibt. Federn ziehen alle Teile wieder in Ausgangsstellung.

Geht infolge einer Zehnerübertragung die nächste Ziffernrolle von „9" auf „0" oder von „0" auf „9", so wird die Zehnerübertragung der nächsten Stelle betätigt, d. h. durch den Nocken der Ziffernrolle der Vorbereitungshebel geschwenkt, dieser durch die Fixierklinke (53) fixiert, durch den flachen Nocken des nächsten Nockenpaares, das gegenüber dem vorhergehenden entgegen der Drehrichtung der Nockenwelle um einen Betrag versetzt ist, der notwendig ist, um die vorhergehende Zehnerübertragung zu beenden, vermittels des Übertragungshebels der Schieber verschoben und durch die Zehnerschaltklinken die Weiter- bzw. Zurückdrehung der nächst höheren Ziffernrolle um eine „1" bewirkt. Steht z. B. 9.999.999,99 im Zählwerk und wird 0,01 addiert, so erfolgen 9 Zehnerübertragungen hintereinander, so daß das Ergebnis 9.999.999,99 + 0,01 =

10.000.000,00

angezeigt wird.

6. Das Ausschreiben der ins Resultatwerk übernommenen Werte

Für jede auszuschreibende Stelle ist ein besonderes Schreibwerk vorhanden. Das Schreibwerk in Ruhestellung zeigt Abbildung 20, während die Abbildung 21 das Schreibwerk in der Stellung kurz vor dem Ausschreiben der Zahl zeigt.

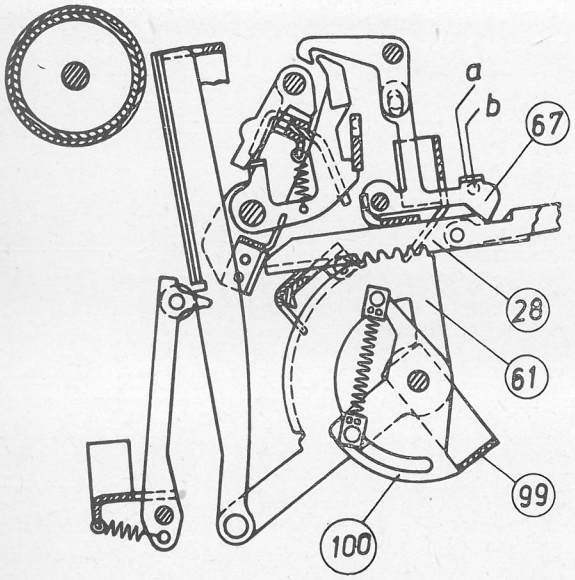

Abb. 20

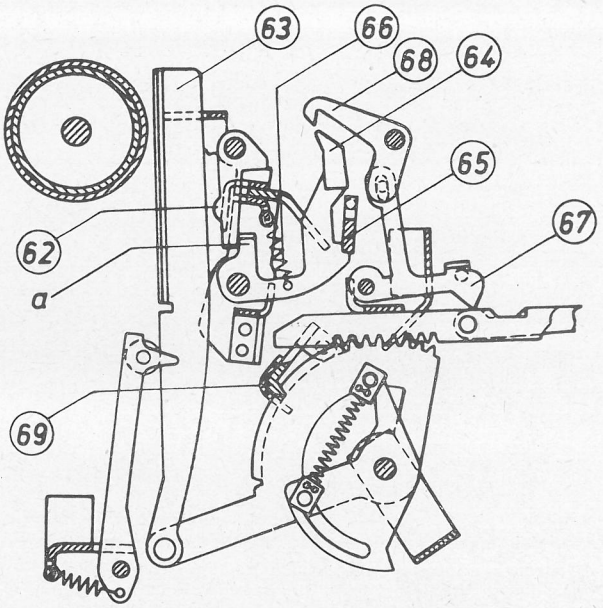

Abb. 21

Die hinteren, unteren Verzahnungen der Übertragungszahnstangen (28) stehen im Eingriff mit den Zahnsegmenten (61), an die die Typenträger (63) angelenkt sind. Die Typenträger werden also, wenn die Einstellzahnstangen (20) durch die Löschachse (42, Abb. 15) in die „0"-Stellung geschoben und die eingetasteten Werte ins Zählwerk übernommen werden, entsprechend dem Betrag der eingetasteten Zahlen angehoben.

Zu gleicher Zeit wird durch die an den Kurvenhebel A 106 (Abb. 22) angelenkte Zugstange A 110 und den Zugarm A 177 das Druckwerk gespannt, indem es um die Achse A 175 gedreht wird. Die Druck-

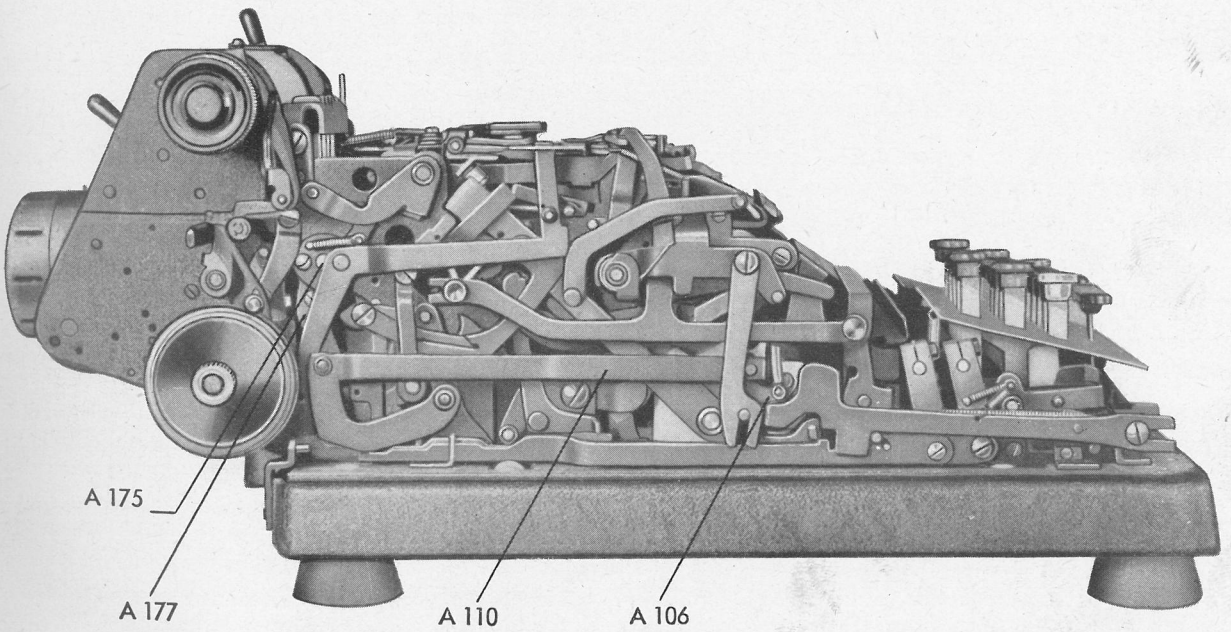

Abb. 22

klinken (62) legen sich dabei an die gehobenen Typenträger (63) an, während der Druckhebel (64) durch die Sperrklappe (65) zurückgehalten und die Zugfedern (66) gespannt werden.

Zugleich mit dem Anheben des Typenträgers, bedingt durch die nach vorn geschobene Übertragungszahnstange, gleitet die Nase der Auslöseklinke (67) aus der Aussparung der Übertragungszahnstange, die Sperrklinke (68) wird gedreht und gibt den Druckhebel frei. Wird jetzt noch die Sperrklappe (65) geschwenkt, dann wird der Druckhebel durch die Federspannung schnell gedreht und drückt mit seinem Arm a gegen die Druckklinke (62), die den Druck auf den Typenträger überträgt, welcher dadurch die eingetastete Zahl zum Abdruck bringt.

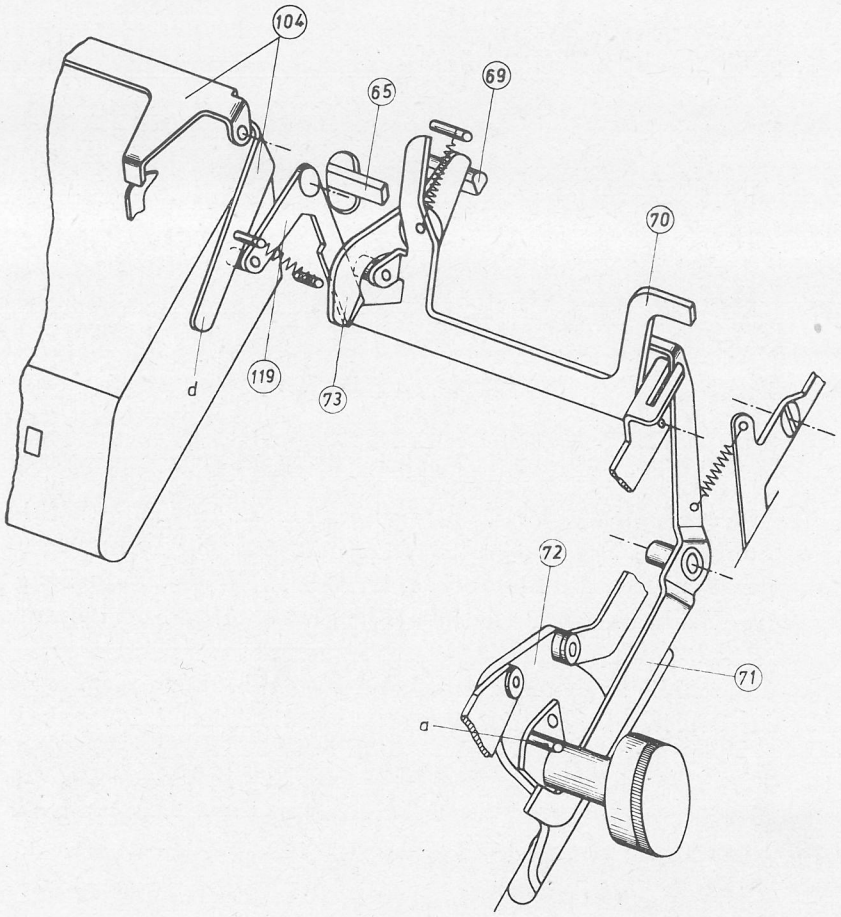

Abb. 23

Vor dem Auslösen durch die Sperrklappe (65) wird noch das Richtlineal (69) in die Zahnlücken der Segmente gedrückt. Dadurch werden die Typenträger einheitlich ausgerichtet.

Das Einlegen des Richtlineals (69) und das Ausheben der Sperrklappe (65) erfolgt durch die Hammerauslöseklappe (70, Abb. 23). Die Hammerauslöseklappe wird am Ende des 1. Hubes durch den Auslösehebel (71), der durch den exzentrischen Stift a des Antriebsarmes (72) gedreht wird, geschwenkt. Über die Lagerscheibe (73) wird zuerst das Richtlineal (69) eingelegt und dann die Sperrklappe (65) durch die Hammerauslöseklappe (70) betätigt.

Nullen kommen auf diese Art nicht zum Abdruck, da die Übertragungszahnstangen (28, Abb. 20) nicht bewegt und die zugehörigen Auslöseklinken (67) nicht ausgehoben werden. Die Druckhebel bleiben damit durch die Sperrklinken gesperrt. Um aber doch Nullen rechts einer Zahl zu drucken, z. B. 100,00, sind die Auslöseklinken (67) mit nach links umgebogenen Lappen a und etwas tiefer nach der rechten Seite mit Stiften b versehen, derart, daß der Stift b einer angehobenen Auslöseklinke unter

den Lappen a der rechts davon gelegenen Auslöseklinke greift. Auf diese Weise werden alle Auslöseklinken rechts einer übernommenen Zahl angehoben und damit nach Zahlen stehende Nullen mitgeschrieben, während für alle links einer Zahl gelegenen Stellen die Nullen, durch die Sperrklinke (68) gesperrt, nicht mitgeschrieben werden.

7. Die Nichtschreibeeinrichtung

Soll in einem besonderen Falle nur gerechnet und sollen die in die Maschine eingetasteten Werte nicht geschrieben werden, so kann durch Legen des Schalthebels A 683, Abb. 24, nach rechts auf „NS“ das Druckwerk gesperrt werden.

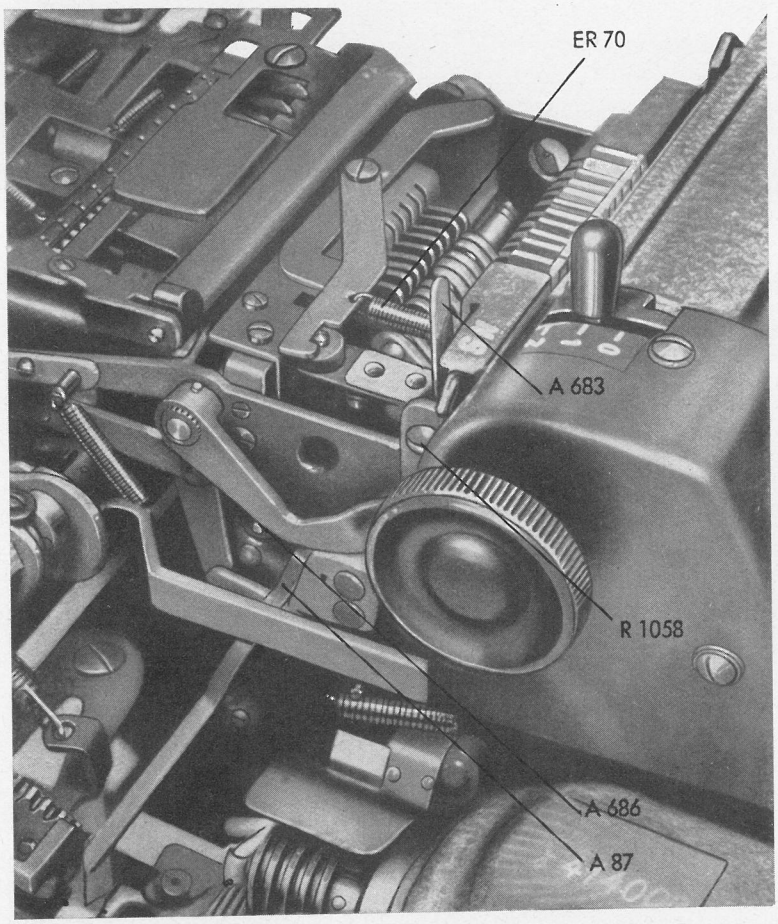

Abb. 24

Der unten gegabelte „NS“-Schalthebel greift um einen Zapfen des Schiebers A 686 der Sperrklappe A 180*, verschiebt den Schieber beim Umlegen auf „NS“ nach links und bringt ihn aus dem Wirkungsbereich der Hammerauslöseklappe A 87. Die Sperrklappe wird damit nicht betätigt, das Druckwerk bleibt gesperrt.

8. Die Zeilenschaltung der Schreibwalze

Die Zeilenschaltung erfolgt am Ende des Rückwärtshubes der Hauptschaltachse.

Während des Vorwärtsganges der Hauptschaltachse wird durch die Zugstange A 82 das Zahnsegment A 81 nach vorn gezogen. Hierbei wird nur das Zahnrad A 91 gedreht, nicht aber auch das Zahnrad A 625, das in Ruhestellung dem Zahnsegment eine zahnfreie Stelle zuwendet. Das Zahnrad A 91 ist lose auf der Vierkantachse A 1069 gelagert. Es trägt den Nocken a, der beim Vorwärtsgang unter der Nase der

Kupplungsklinke A 628 unter Anheben derselben hinwegläuft, sich dagegen beim Rückwärtsgang gegen die Nase c der Kupplungsklinke legt und über die Kupplung die Vierkantachse während des Rückwärtsganges einmal dreht. Das Zahnrad A 625 sitzt fest auf der Vierkantachse, so daß es, wenn die Kupplung und damit die Vierkantachse vom Nocken des Zahnrades A 91 mitgenommen werden, in Eingriff mit dem Zahnsegment kommt und, die Kupplungsklinke unterstützend, das zur Betätigung

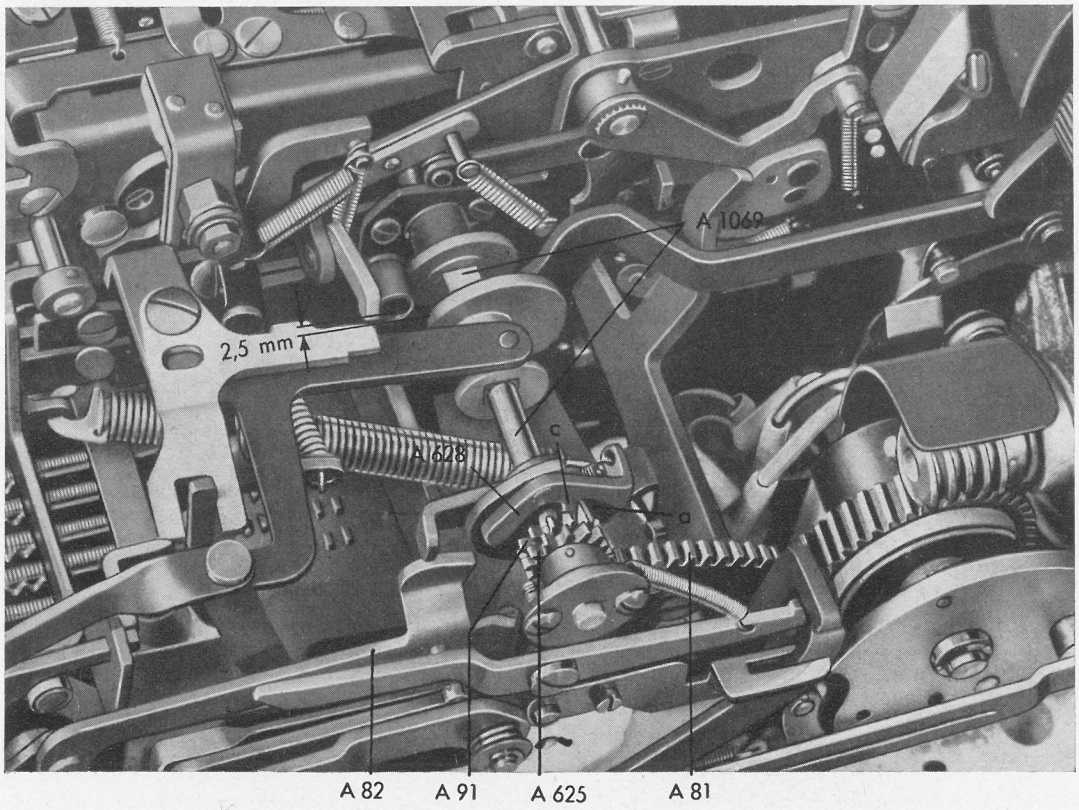

Abb. 25

der Zeilenschaltung und der Zehnerübertragung notwendige Drehmoment überträgt. Auf der Vierkantachse sitzt verschiebbar angeordnet die Schaltkurve (74, Abb. 26) für die Zeilenschaltung, die damit während des Rückwärtsganges gedreht wird und über die Rolle a den Schalthebel (75) verschiebt. Hierdurch wird der angelenkte Hebel (76) mit dem Schieber (77) geschwenkt. In der Abbildung 25 ist die Schaltkurve verschoben, so daß keine Zeilenschaltung erfolgen kann.

Der Schieber (77) greift hinter den Zapfen b der Schwinge (78), die über den Zwischenhebel (79) und den Schwenkhebel (80) die Schaltklinke (81) bewegt. In Stellung „1" des Transporteinstellstückes (82), das in jeder der 3 Stellungen „0", „1" und „2" fixiert wird, läßt die Kulisse (83) die Schaltklinke (81) so zum Eingriff mit der Verzahnung des Zeilenschaltrades (84) kommen, daß um eine Zeile weiter geschaltet wird. Wird das Transporteinstellstück auf „2" geschaltet, so kommt die Schaltklinke (81) so zum Eingriff, daß um 2 Zeilen weiter geschaltet wird. Steht das Transporteinstellstück jedoch auf „0", so verhindert die Kulisse den Eingriff der Schaltklinke vollständig. Es erfolgt keine Zeilenschaltung.

9. Die Korrekturtaste

Die mit „C" bezeichnete Korrekturtaste dient dazu, falsch eingetastete Werte aus dem Einstellwerk zu entfernen, ohne daß sie ins Zählwerk übernommen und gedruckt werden.

Durch Betätigung der „C"-Taste wird die Sperrschiene (85) auf der linken Maschinenseite nach vorn gezogen. Ihr Nocken b greift unter den Rollenhebel (35) und hebt ihn an, so daß die Rolle a durch den

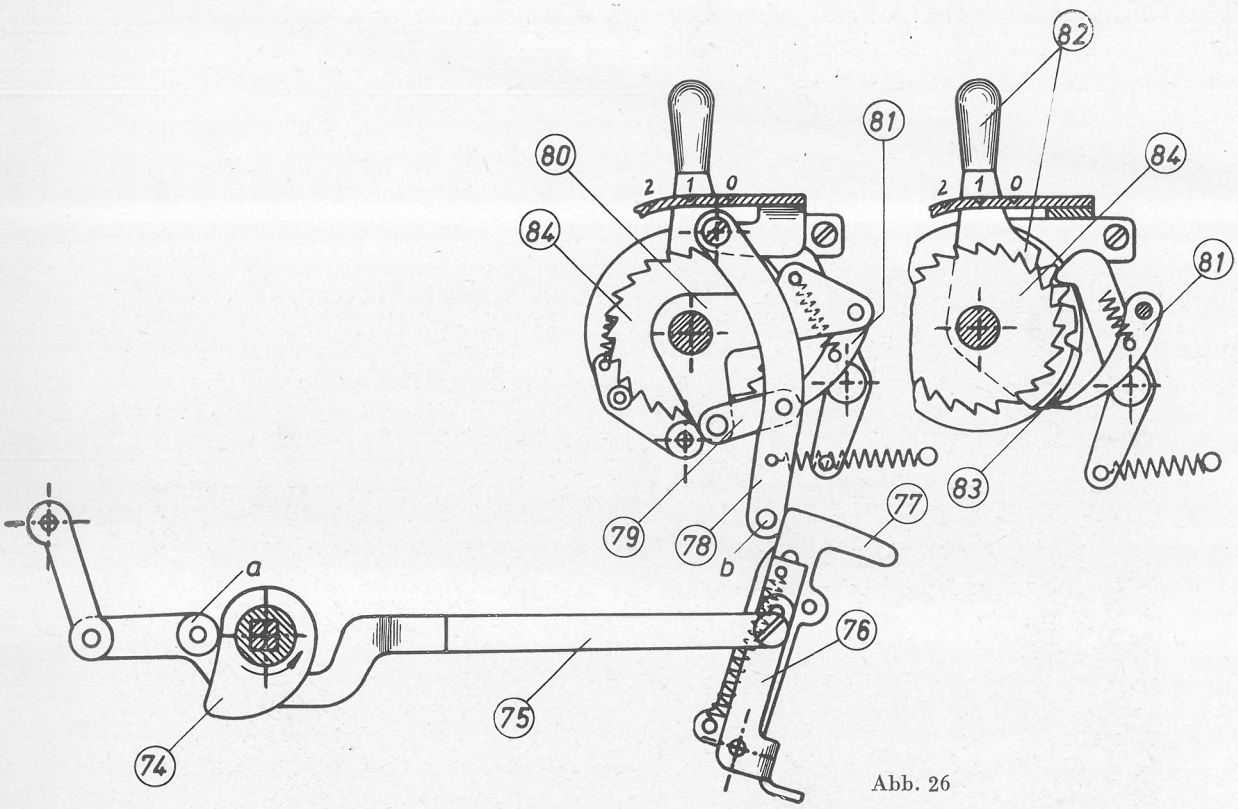

Abb. 26

nach vorn gehenden Kurvenhebel (34, Abb. 17) nicht erfaßt werden kann und damit das Zählwerk nicht nach unten gezogen und in Eingriff mit dem Einstellwerk gebracht wird. Über den Bügel (86), die Zugstange (87) und den Schalthebel (88) wird auf der rechten Maschinenseite die Schaltkurve (74) nach rechts verschoben. Sie kann dadurch den Zeilenschalthebel (75) nicht betätigen, so daß keine

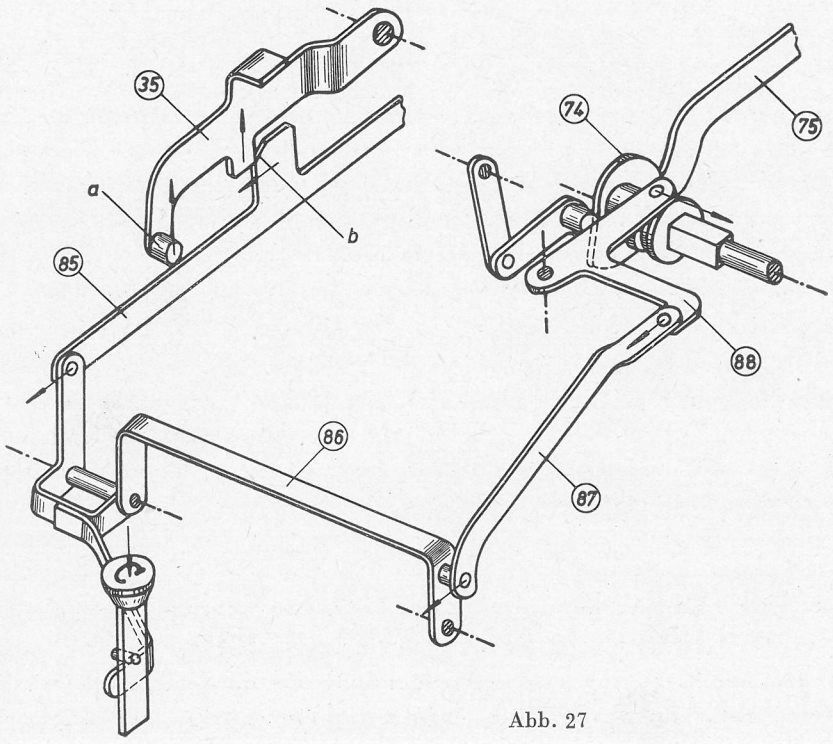

Abb. 27

Zeilenschaltung erfolgt. In dieser Stellung soll zwischen Rolle und Kurvenscheibe eine axiale Luft von 2,5 mm vorhanden sein (Abb. 25).

Im übrigen wird, wie bei der Addition, der Motor gschaltet, die Klinkenkupplung betätigt und, da die eingetasteten falschen Werte nicht übernommen werden können, das Einstellwerk in Ausgangsstellung gebracht.

10. Das Repetieren (mehrfache Addition bzw. Subtraktion)

Durch Drücken der R-Taste werden folgende 3 Vorgänge ausgelöst:

1. Der Rücktransport des Einstellwagens wird verhindert und damit werden die Einstellstifte und das Einstellkontrollwerk nicht gelöscht.

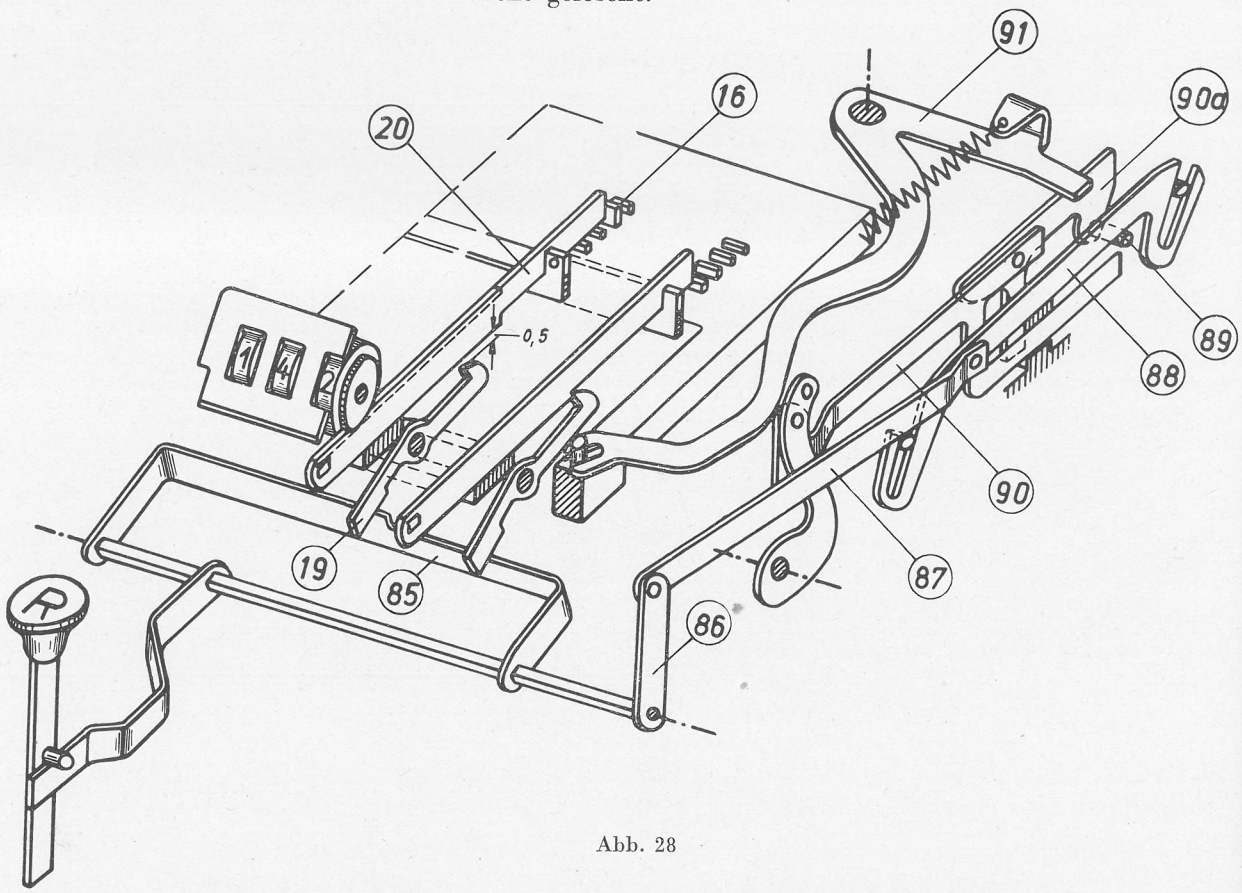

Abb. 28

2. Die ausgelösten Sperrklinken der betätigten Einstellzahnstangen werden fixiert, so daß sie die Einstellzahnstangen nach Übernahme der Zahl in das Zählwerk nicht in der 0-Stellung festhalten können. Damit erscheinen die eingetasteten Werte wieder im Einstellkontrollwerk, da die Einstellzahnstangen durch Federzug gegen die Einstellstifte gezogen werden.
3. Die R-Taste wird gesperrt.

Beim Drücken der R-Taste wird der Auslösebügel (85, Abb.28) nach oben geschwenkt. Die linke Verbreiterung des Auslösebügels greift unter die schon ausgelösten Sperrklinken (19), wenn die R-Taste nach dem Eintasten eines Zahlenwertes gedrückt wird. Die ausgelösten Sperrklinken laufen auf das verbreiterte Stück des Auslösebügels auf, wenn die R-Taste vor Eintasten eines Zahlenwertes gedrückt wird. Hierdurch wird verhindert, daß nach Übernahme der Zahlenwerte aus dem Einstellkontrollwerk in das Resultatwerk die Einstellzahnstangen (20) durch die Sperrklinken (19) festgehalten werden. Die Federn ziehen sie also jetzt wieder gegen die gesetzten Einstellstifte (16). Die eingetasteten Werte erscheinen damit wiederum im Einstellkontrollwerk und können so mehrmals hintereinander ins Zählwerk übertragen werden.

Zwischen der durch den Auslösebügel gehaltenen Sperrklinke (19) und der Einstellzahnstange soll 0,5 mm Luft vorhanden sein (Abb. 28).

Gleichzeitig mit dem Schwenken des Auslösebügels wird über den Zugarm (86) und die Zugstange (87) die Steuerschiene (88) in ihren schrägen Führungen nach unten gezogen. Die Steuerschiene nimmt über den Stift (89) die Klinke (90a) mit nach unten, die dadurch den Schalthebel (91), der den Rückzug des Einstellwagens in die Ruhestellung bewirkt, nicht mehr erfassen kann, so daß keine Rückführung des Einstellwagens in die Ausgangsstellung erfolgt. Infolgedessen werden auch die gesetzten Einstellstifte nicht gelöscht, gegen die die nicht fixierten Einstellzahnstangen gezogen werden können. Die Summen-

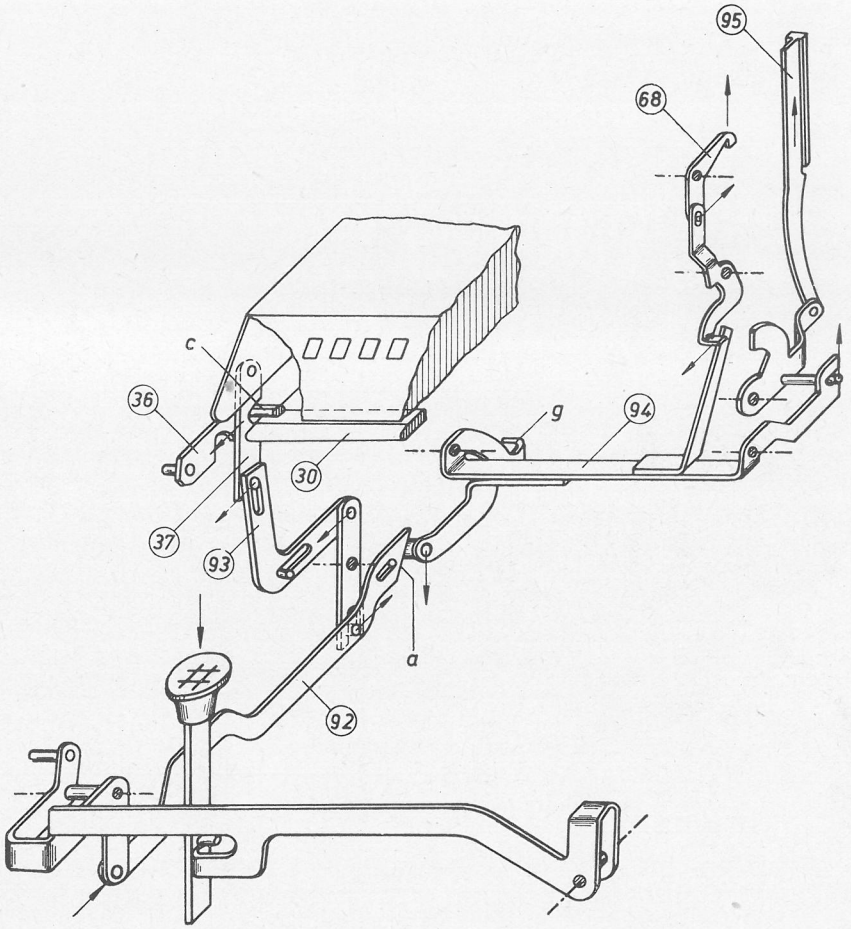

Abb. 29

tasten bleiben gesperrt. Das mehrfache Addieren, Subtrahieren oder Nummerndrucken erfolgt nach dem Eindrücken der „R-Taste" durch entsprechend oftmalige Betätigung der Plus-, Minus- oder Nummern-Taste. Die „R"-Taste wird im gedrückten Zustand fixiert. Die Fixierung kann durch Drücken der „C"-Taste aufgehoben werden.

11. Das Nummerndrucken

Das Nummerndrucken ist ein der Addition ähnlicher Vorgang. Nur wird hier, um die Werte nicht ins Zählwerk zu übernehmen, die Verbindung zwischen dem Kupplungshebel (36, Abb. 29) und dem Zählwerk gelöst, indem über die Schubstange (92) und den Winkelhebel (93) die Lasche (37) nach vorn geschwenkt wird und damit der Zapfen c des Kupplungshebels (36) wohl den unter dem Zapfen c liegenden Druckbügel (30) nach unten mitnehmen, nicht aber über die Lasche (37) das Zählwerk herabziehen kann. Durch den herabgedrückten Druckbügel (30) werden über die Mitnehmer (31, Abb. 15) die Übertragungszahnstangen (28) mit den Einstellzahnstangen (20) in Verbindung gebracht, so daß die eingetasteten Werte gedruckt werden. Da jedoch das Zählwerk nicht herabgezogen wird, erfolgt keine Übernahme der eingetasteten Werte ins Zählwerk.

Weiterhin wird über die Kurve a der Schubstange (92) der Bügel (94) gedreht und dadurch

1. die rechte Ziffernstange für die Rechenzeichen (95) so weit angehoben, daß das Nummernzeichen (#) vor der Schreibwalze steht und
2. die Sperrklinke (68) gedreht, die so den zugehörigen Druckhebel freigibt.

12. Das Ausschreiben der Endsumme

Durch Betätigung der Endsummentaste soll der im Zählwerk stehende Zahlenwert zum Abdruck gebracht und das Zählwerk anschließend auf Null gestellt werden. Um die im Resultatwerk stehenden

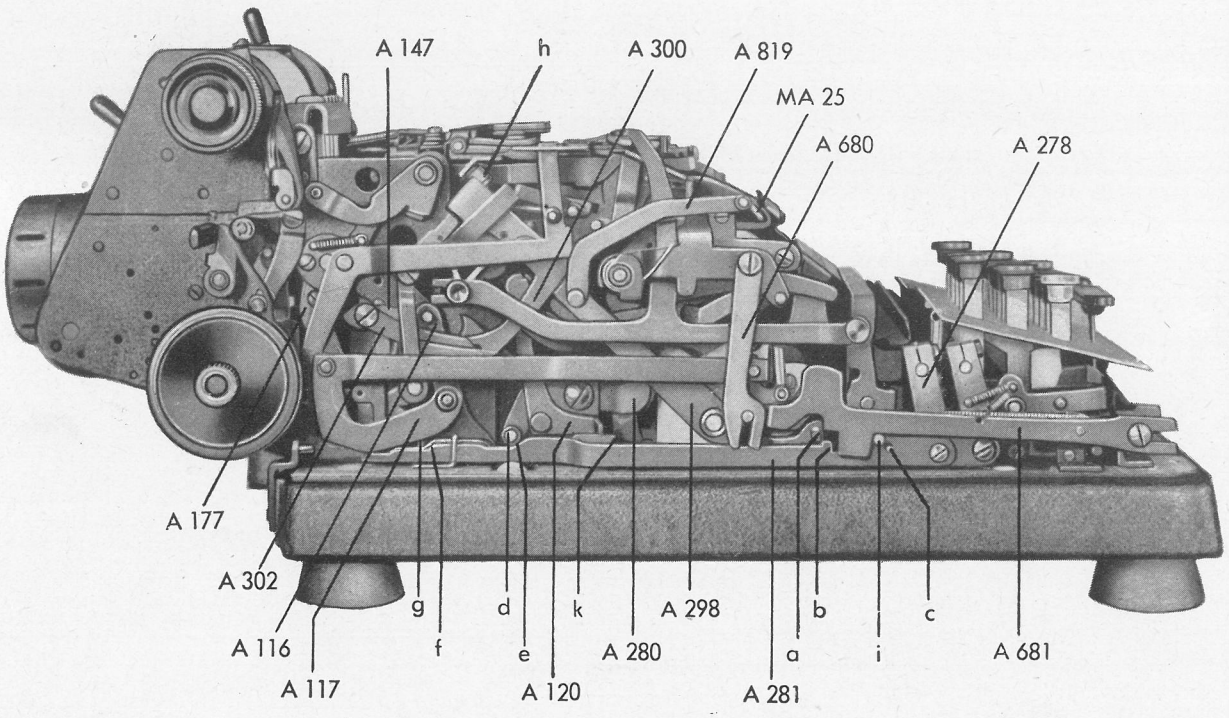

Abb. 30

Zahlenwerte richtig herauszunehmen, müssen die Ziffernrollen in Minusrichtung auf Null gedreht werden. Beim Eindrücken der Endsummentaste wird

1. durch den Schaltarm A 278 (Abb. 30) die linke äußere Schaltschiene A 281 nach hinten geschoben und
2. der Antrieb betätigt.

Der Zapfen a des Schaltarmes A 298 kommt dadurch über die Aussparung b der Schaltschiene A 281 zu liegen. Durch den Stift c der Schaltschiene wird der Zwischenhebel A 681 nach hinten gedrückt, so daß er über den Zapfen a des Schaltarmes A 298 greift.

Weiterhin läuft die Rolle d des Schalthebels A 280 (Abbildung 30) oder (111, Abbildung 31) auf der Schräge e der Schaltschiene A 281 nach oben. Dabei wird der Schalthebel geschwenkt und drückt über den Auslösehebel (109) bei links liegendem Schieber (108) das Resultatwerk in Minusstellung. Gleichzeitig wird über den Auslösehebel (112) die Sperrung des Druckwerkes für den Zeichentypenträger aufgehoben, indem der in das Druckwerk greifende Arm des Auslösehebels (112) die Sperrklinke (68) des Druckwerkes für den Zeichentypenträger anhebt. Am Ende der Schaltschiene A 281 wird außerdem durch eine weitere Schräge f (Abbildung 30) der Hebelarm g des Bügels (94, Abbildung 29) nach oben gedrückt und dadurch der Zeichentypenträger so weit angehoben, daß das Endsummenzeichen zum Abdruck kommen kann. Wird nun der Antrieb betätigt, so zieht die Kurve des Kurvenhebels (34, Ab-

bildung 17) den Rollenhebel (35) nach unten. Der Rollenhebel bringt über den Kupplungshebel (36), dessen Zapfen c und die Lasche (37) das Zählwerk in Eingriff mit den Übertragungszahnstangen, und zwar, da das Resultatwerk in Minusstellung gedrückt ist, das Zahnrad (32) des Resultatwerkes mit dem Zwischenrad (45), das mit der unteren, vorderen Verzahnung der Übertragungszahnstangen in Eingriff

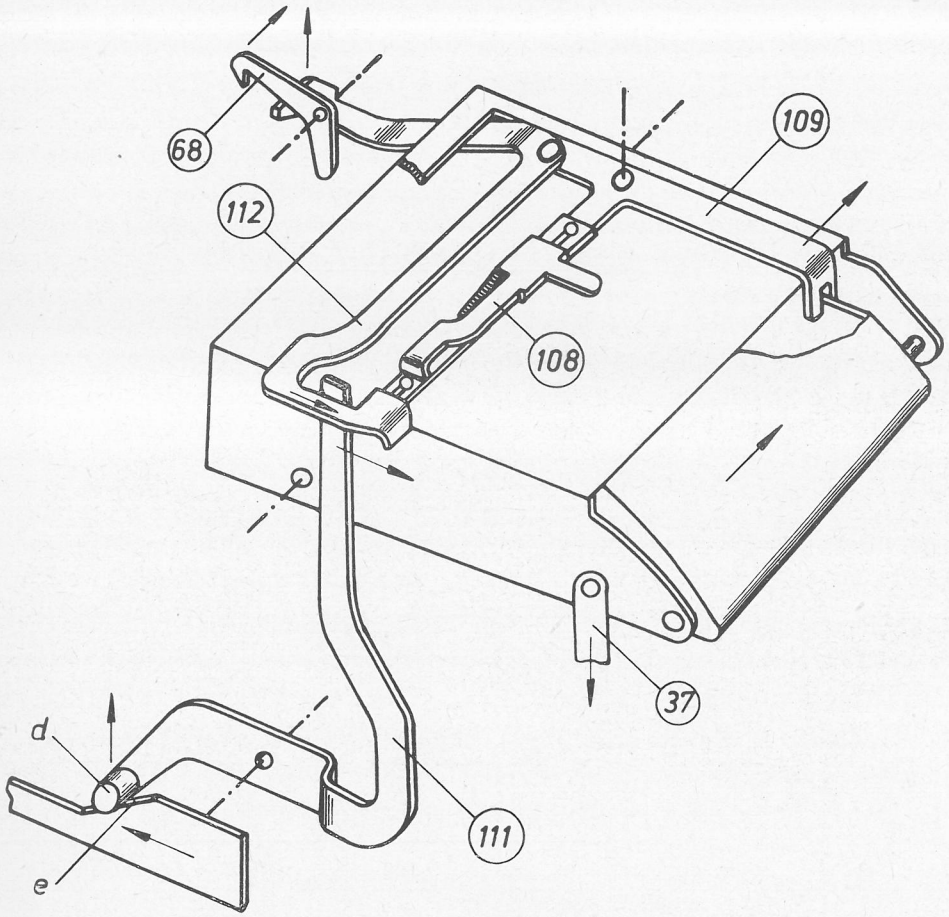

Abb. 31

steht. Außerdem drückt der Rollenhebel über den Führungsarm A 680 (Abb. 30) und den Zwischenhebel A 681 den Schenkel des Schaltarmes A 298 nach unten. Der Schaltarm schwenkt nach oben. Dabei wird

1. durch die Lasche A 819 die Achse MA 25 (97, Abb. 19) gedreht und damit die Fixierklinken (98) von den Verzahnungen der Ziffernrollen abgehoben, so daß die Ziffernrollen ohne Widerstand in die Nullstellungen gedreht werden können,
2. durch den angenieteten Arm A 300 wird der Zughaken A 302 nach oben gezogen und damit in den Bereich des Hebels A 116 gebracht,
3. durch das obere, schräge, abgewinkelte Ende über die Rolle h der Sperrschieber A 305 (Abb. 33) nach rechts geschoben. Die Zähne des Sperrschiebers greifen unter die oberen Enden der Zehnervorbereitungshebel (55 a, Abb. 19), heben sie an und halten sie in dieser Stellung fest.

Der Kurvenhebel nimmt außerdem noch die angelenkte Zugstange A 110 mit nach vorn. Die Zugstange bringt einmal über den Zugarm A 177 das Druckwerk in Arbeitsstellung, wie schon bei Addition beschrieben, zum anderen werden über den Verbindungsarm A 117, den Hebel A 116, den Zughaken A 302 und den Zugarm A 147, sowie den Spannbügel (99, Abb. 15) die Federscheiben (100) der Typenträgersegmente unter Spannen der Federn nach oben gedreht. Die Federn ziehen die Segmente (61) nach, die dabei die Übertragungszahnstangen soweit nach vorn schieben, bis über die Zwischenräder die

Ziffernrollen des Resultatwerkes mit den Zehnervorbereitungsnocken an den festgelegten Zehnervorbereitungshebeln anliegen und damit auf Null stehen. Um das gleiche Maß, um das die Ziffernrollen gedreht werden, werden die Typenträger angehoben, so daß die aus dem Resultatwerk übernommenen Werte richtig zum Abdruck gelangen. Der Vorgang des Druckens der Werte ist der gleiche wie unter Addition beschrieben.

13. Das Ausschreiben der Zwischensumme

Durch Betätigung der Zwischensummentaste soll der im Zählwerk stehende Wert ausgeschrieben werden, aber auch für die weitere Rechnung im Zählwerk verbleiben. Er muß also nach dem Ausschreiben wieder ins Zählwerk übertragen werden. Durch Eindrücken der Zwischensummentaste wird über den vorderen Schaltarm A 278 nicht nur die innere, rechte Steuerschiene verschoben, sondern durch einen an der äußeren Schiene angebrachten Zapfen i auch die äußere Steuerschiene. Es wird also durch die äußere Steuerschiene der gleiche Vorgang wie bei der Endsumme ausgelöst. Die innere Steuerschiene besitzt außerdem in der Mitte eine Aussparung k, in die der abgewinkelte Arm des Sperrwinkelhebels A 120 (101, Abb. 17) nach Verschieben der Schiene einfällt. Dadurch setzt sich der obere Arm f unter das hintere Ende e des vorn durch die Kurve herabgezogenen Rollenhebels, so daß die Rolle am Ende des 1. Hubes durch die Federklinke nicht nach oben gedrückt werden kann und damit das Zählwerk auch während des 2. Hubes herabgezogen und im Eingriff mit den Übertragungszahnstangen bleibt.

Damit werden die ins Schreibwerk übernommenen Werte, wenn die Übertragungszahnstangen und die Typenträger durch die Löschachse in die Ruhelage zurückgeschoben werden, wieder in das Zählwerk übertragen.

Weiterhin ist die Schräge für das Anheben des Zeichentypenträgers auf der inneren Schiene etwas höher ausgebildet. Der Zeichentypenträger wird hierdurch so weit angehoben, daß das Zwischensummenzeichen zum Abdruck kommt.

Die Sperrung des Rollenhebels wird dadurch gelöst, daß die Löschachse (42, Abb. 17) am Ende des 2. Hubes den Sperrhebel zurückschiebt. Damit wird der Rollenhebel frei. Durch das nach oben schwenkende Zählwerk wird die Verbindung mit den Übertragungszahnstangen gelöst.

14. Das Rechnen unter Null

Wenn bei der Subtraktion eines größeren Wertes, z. B. 88,12, von einem kleineren Wert 66,00 ein negatives Ergebnis herauskommt, dann rechnet die Maschine als stände z. B. nicht 66,00, sondern 100.000.066,00 im Resultatwerk.

Die Maschine rechnet nicht:

		66,00
	—	88,12
Ergebnis	—	22,12

sondern

		100.000.066,00
	—	88,12
Ergebnis		99.999.977,88

Um das richtige Ergebnis 22,12 auszuschreiben, müssen die Ziffernrollen jetzt in positiver Richtung auf Null gedreht werden, d. h. steht ein negativer Wert, also hier 99.999.977,88 im Resultatwerk, dann braucht beim Ausschreiben von End- und Zwischensummen keine Verschiebung des Resultatwerkes in Minusstellung vorgenommen zu werden.

Bei in positiver Richtung gedrehten Ziffernrollen kommen aber die Zehnerübertragungsnocken mit den festgelegten Zehnervorbereitungshebeln zum Anliegen, wenn die Ziffernrollen auf 9 stehen, da der Unterschied beim Anliegen des Nockens an den Vorbereitungshebel bei Rechts- und Linksdrehung eine Stelle der Ziffernrolle beträgt.

Es würde also nicht ausgeschrieben 100.000.000,00

— 99.999.977,88

Ergebnis 22,12

sondern 99.999.999,99

— 99.999.977,88

Ergebnis 22,11

Die letzte Stelle wird also um eine „1" falsch ausgeschrieben. Um das Ergebnis richtig anzuzeigen, müßte im Resultatwerk 99.999.977,87 stehen.

Dies wird erreicht, indem die Zehnerübertragung von der letzten linken Stelle auf die nicht mehr vorhandene nächste Stelle in die erste rechte Stelle vorgenommen wird, d. h. die rechte Ziffernrolle wird, da das Resultatwerk bei Subtraktion in Minusstellung steht, von „8" auf „7" gedreht. Werden jetzt End- und Zwischensummen niedergeschrieben und dabei die Ziffernrollen in positivem Sinn auf „9" gedreht, dann wird

99.999.999,99

— 99.999.977,87

Ergebnis 22,12 gerechnet

und 22,12 ausgeschrieben.

Wird wiederum ein größerer Wert, z. B. 36,47 zugezählt, dann wird gerechnet:

99.999.977,87

+ 36,47

100.000.014,34,

wobei die erste „1" nicht im Resultatwerk erscheint. Um aber das richtige Ergebnis

— 22,12

+ 36,47

= 14,35 zu erhalten, wird wiederum eine Zehnerübertragung, diesmal um „+1", vorgenommen.

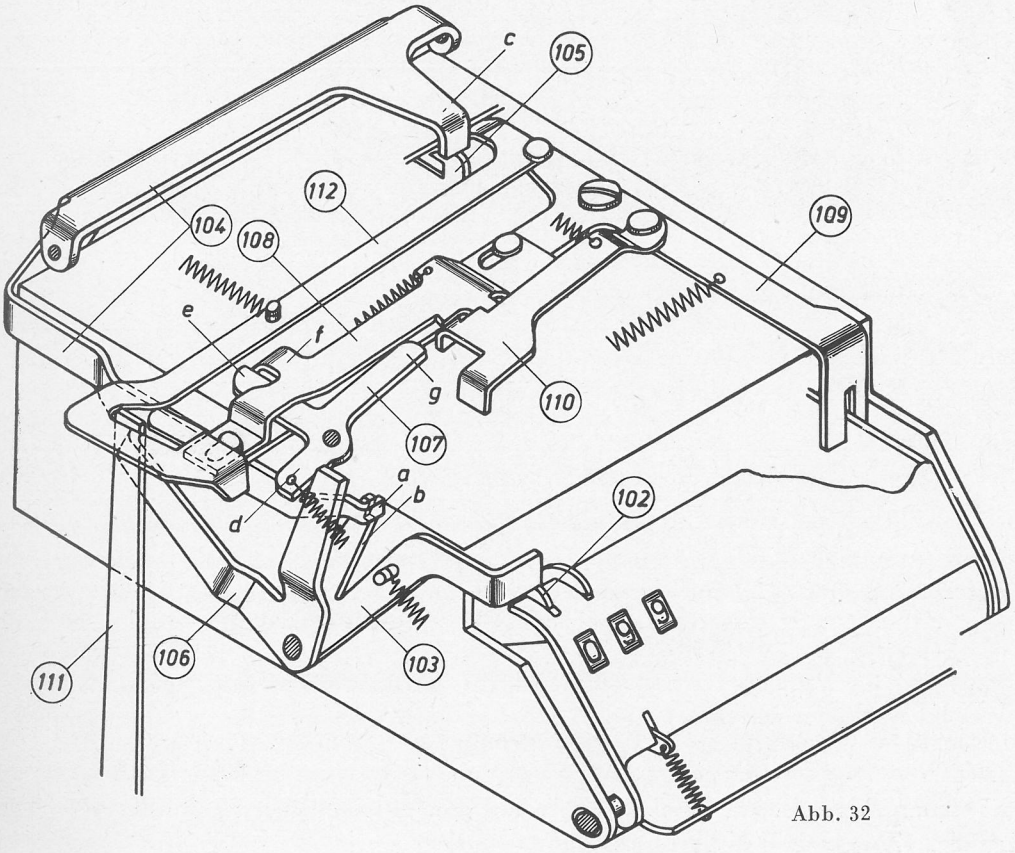

Abb. 32

Da das Resultatwerk in Additionsstellung steht, wird von der äußersten linken Stelle die Übertragung einer „+1“ in die 1. rechte Stelle vorgenommen und damit das richtige Ergebnis 14,35 angezeigt.

Die **Zehnerübertragung** von der äußersten linken Stelle auf die 1. rechte Stelle bei Übergang von Werten über Null auf Werte unter Null und umgekehrt.

Geht die linke Ziffernrolle infolge der unter Null gehenden Werte bei fortlaufender Zehnerübertragung von „0“ auf „9“, dann wird der äußerste linke Zehnerübertragungshebel (102, Abb. 32) angehoben

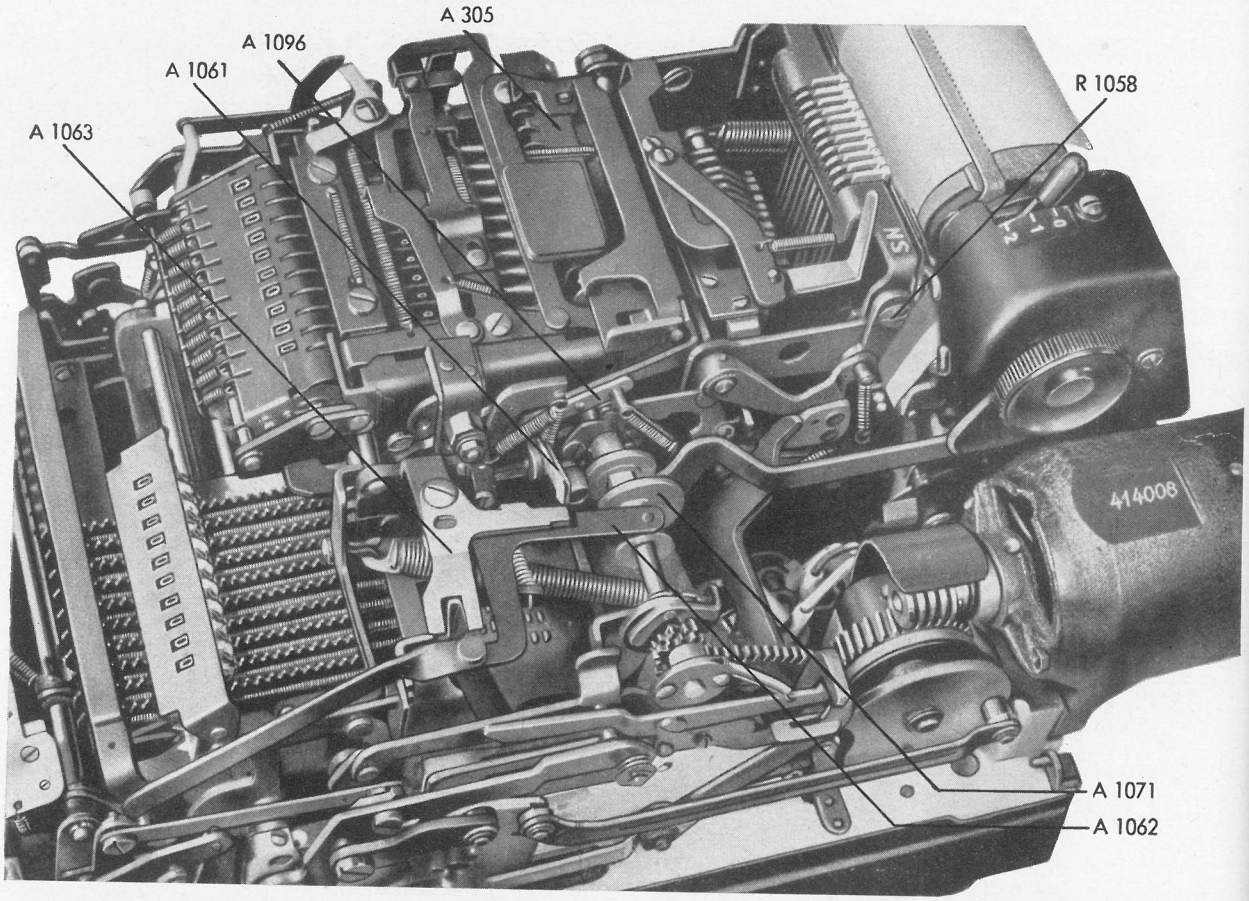

Abb. 33

und damit der Winkelhebel (103) betätigt. Dieser Hebel gibt mit seinem Schenkel b den Arm a des Bügels (104), A 1096 (Abb. 33) frei. Der Bügel drückt

1. mit seinem Arm c den ganz rechts liegenden Zehnervorbereitungshebel (105) nieder, so daß in der 1. Stelle eine Zehnerübertragung vorbereitet wird,

2. mit seinem rechten Arm (Abb. 33) auf die Klinke A 1061, die ihrerseits den unter Federspannung stehenden Mitnehmerhebel A 1063 freigibt. Dieser Mitnehmerhebel nimmt den Schalthebel A 1062 mit, der die gleichen Vorgänge einleitet, die durch die Betätigung der C-Taste ausgelöst werden, nämlich:

a) Der Motor wird angeschaltet,

b) links wird durch die Sperrschiene (85, Abb. 27) der Rollenhebel (35) angehoben, so daß das Zählwerk nicht durch den Kurvenhebel herabgezogen werden kann,

c) die Kupplung betätigt,

d) die Schaltkurve A 1071 (Abb. 33) wird auf der Vierkantachse nach links verschoben, so daß keine 2. Zeilenschaltung erfolgen kann.

Durch das Einschalten des Motors und die Betätigung der Kupplung wird also nochmals ein Doppelhub der Hauptschaltachse veranlaßt.

Im 1. Hub wird

a) durch die Hammerauslöseklappe über den Winkelhebel (119, Abb. 23) der Bügelarm (104d) angehoben, so daß sich auf der linken Seite des Zählwerkes der Arm a des Bügels (104, Abb. 32) auf den jetzt nicht mehr durch die Zehnervorbereitungsklinke (102) zurückgedrückten Winkelhebel (103) auflegt. Hierbei soll ein Überhub von 0,3 mm vorhanden sein (Abb. 34).

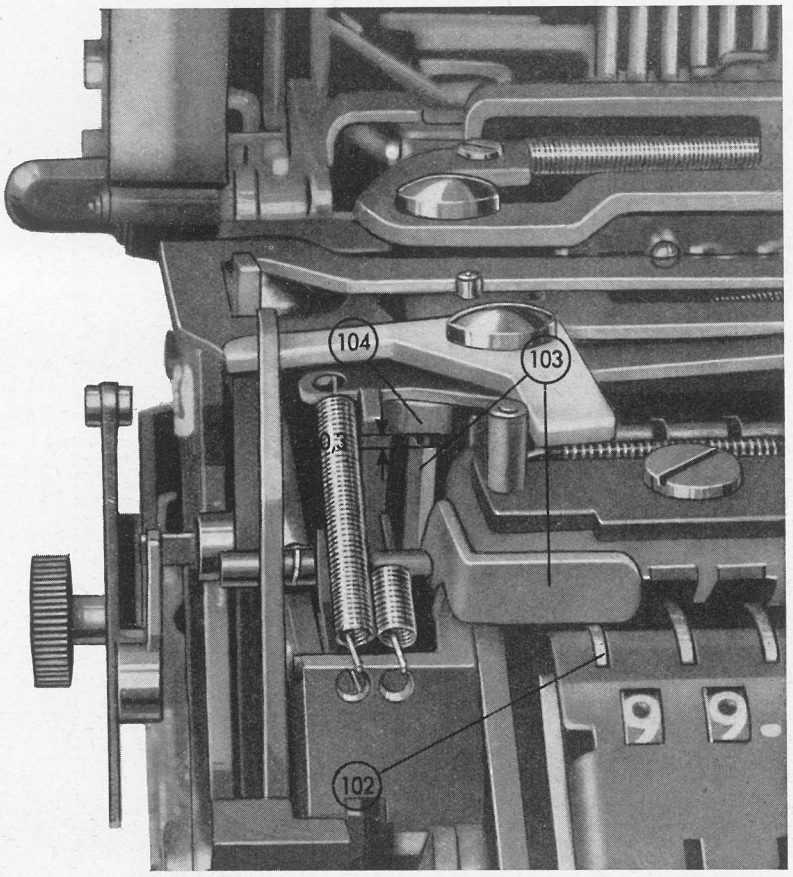

Abb. 34

b) durch die nach vorn gehende Löschachse A 78 (Abb. 35) der Zwischenhebel A 1161, der oben in die Gabel des Mitnehmerhebels A 1063 greift, gedreht, der Mitnehmerhebel mitgenommen, der dann durch die mit 0,5 mm Überhub einfallende Klinke A 1061 fixiert wird.

Im 2. Hub wird die Nockenwelle des Zählwerkes durch die Vierkantachse gedreht und die vorbereitete Zehnerübertragung in der 1. Stelle ausgeführt. Steht das Zählwerk in Subtraktions-Stellung, wird eine „1" abgezogen. Geht bei Addition das Resultatwerk von Werten unter „0" auf Werte über „0", die linke „9" geht auf „0", dann wird die rechte Ziffernrolle um „1" in positiver Richtung gedreht, da das Zählwerk dabei in Additions-Stellung steht.

15. Das Ausschreiben von negativen Zwischen- und Endsummen

Da bei Werten unter „0" die Drehung der Ziffernrollen in positivem Sinn auf „9" die richtigen Werte ergibt, wird das Resultatwerk beim Ausschreiben von Zwischen- und Endsummen nicht nach rechts verschoben. Dieses Nichtverschieben wird schon mit der eingeleiteten Zehnerübertragung bei Übergang von Werten über „0" auf Werte unter „0" vorbereitet und dann durch den Arm a des Bügels (104,

Abb. 32), ausgelöst durch den Winkelhebel (103), der Schalthebel (106) gedreht. Dieser drückt gegen den Arm d des Winkelhebels (107), der mit seinem Arm e den Schieber (108) auf den Auslösehebel (109) nach rechts verschiebt, in welcher Lage er durch die Sperrklinke (110) festgehalten wird. Diese Verschiebung des Schiebers durch den Arm e des Winkelhebels kann nur erfolgen, wenn das Resultatwerk in Subtraktions-Stellung steht. Dabei ist der Arm des Auslösehebels (109), der den Schieber (108) trägt, so weit nach vorn gedreht, daß der Ansatz f des Schiebers in den Bewegungsbereich des Armes e des Winkelhebels (107) kommt. Die Mitnahme des Auslösehebels (109) durch den Schalthebel (111) zwecks

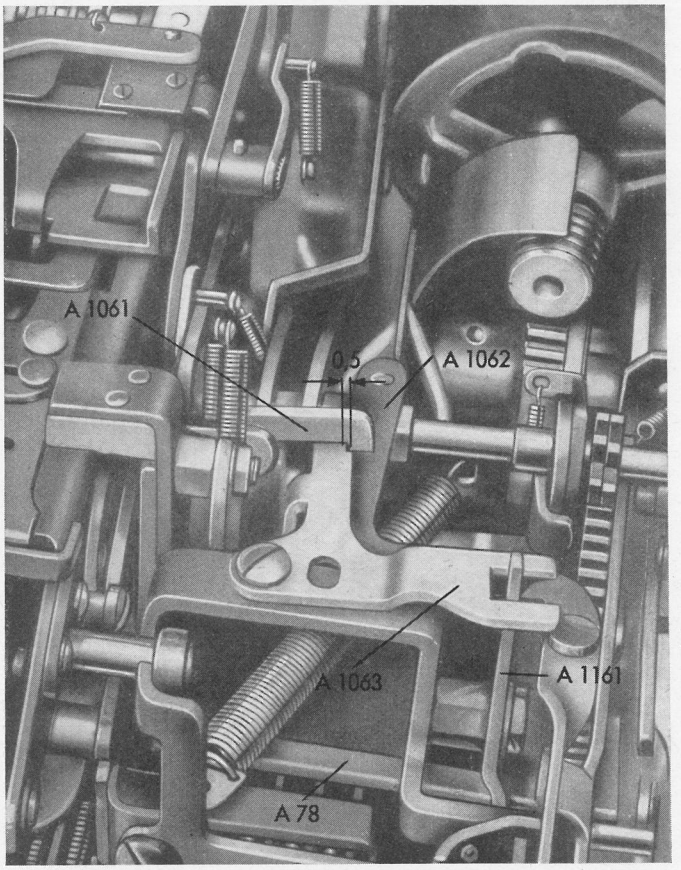

Abb. 35

Zählwerksverschiebung in Minusstellung beim Summenschreiben erfolgt nur bei links liegendem Schieber (108). Der Schalthebel (111) kann, wenn der Schieber (108) durch die Sperrklinke (110) in der rechten Lage festgehalten wird, nur den Auslösehebel (112) mitnehmen, der mit seinem nach hinten ins Druckwerk reichenden Arm die Sperrung des Druckwerkes für den Zeichentypenträger aufhebt, wenn das Zählwerk herabgezogen ist. Wird jetzt die Zwischen- oder Endsummentaste betätigt, erfolgt keine Zählwerksverschiebung. Ausgelöst durch den Spannbügel der Federscheiben der Segmente der Typenträger werden die Ziffernrollen unter Auslassung der Zwischenräder auf „9" gedreht und damit die negativen Werte größenmäßig richtig aus dem Resultatwerk herausgenommen.

Wird wieder von Werten unter „0" auf Werte über „0" übergegangen, dann muß, wenn End- und Zwischensumme ausgeschrieben werden sollen, das Resultatwerk, gesteuert von der linken Steuerschiene für die Endsumme über den Schalthebel (111) und den Auslösehebel (109) in Subtraktions-Stellung geschoben werden. Zu diesem Zwecke muß der Schieber (108) links liegen, damit über ihn der Auslösehebel (109) mitgenommen werden kann.

Beim Übergang von Werten unter „0" auf Werte über „0" durch Addition — die linke Ziffernrolle geht dabei von „9" auf „0" und der Zehnervorbereitungshebel (102) wird angehoben — erfolgt die Zehner

übertragung über den Winkelhebel (103), den Bügel (104), den Zehnervorbereitungshebel (105) in die rechte Stelle. Da das Resultatwerk in Additionsstellung steht, wird eine „1" zugezählt. Weiterhin wird über den Winkelhebel (106) und den Arm g des dreiarmigen Hebels (107) die Fixierklinke (110) — da das Resultatwerk bei Addition in Linksstellung steht ist der Auslösehebel (109) nicht gedreht, der Schieber befindet sich damit außer Bereich des Armes e des Hebels (107), während sich die Fixierklinke im Arbeitsbereich seines Armes g befindet — nach vorn geschwenkt, so daß der Schieber frei wird und durch die Feder nach links in den Arbeitsbereich des Schalthebels (111) gezogen wird. Beim späteren Summendrucken wird nicht nur der Auslösehebel (112), der die Sperrung des Druckwerkes für den Zeichentypenträger aufhebt, sondern auch über den Schieber (108) der Auslösehebel (109), der das Resultatwerk in die für das Summendrucken positiver Zahlen notwendige Subtraktions-Stellung drückt, mitgenommen.

Im übrigen erfolgt, ausgelöst durch den Arm d des Bügels (104, Abb, 23), eine 2. Drehung der Nockenwelle des Zählwerks, so daß die Zehnerübertragungen durchgeführt und anschließend alle Teile in Grundstellung gebracht werden.

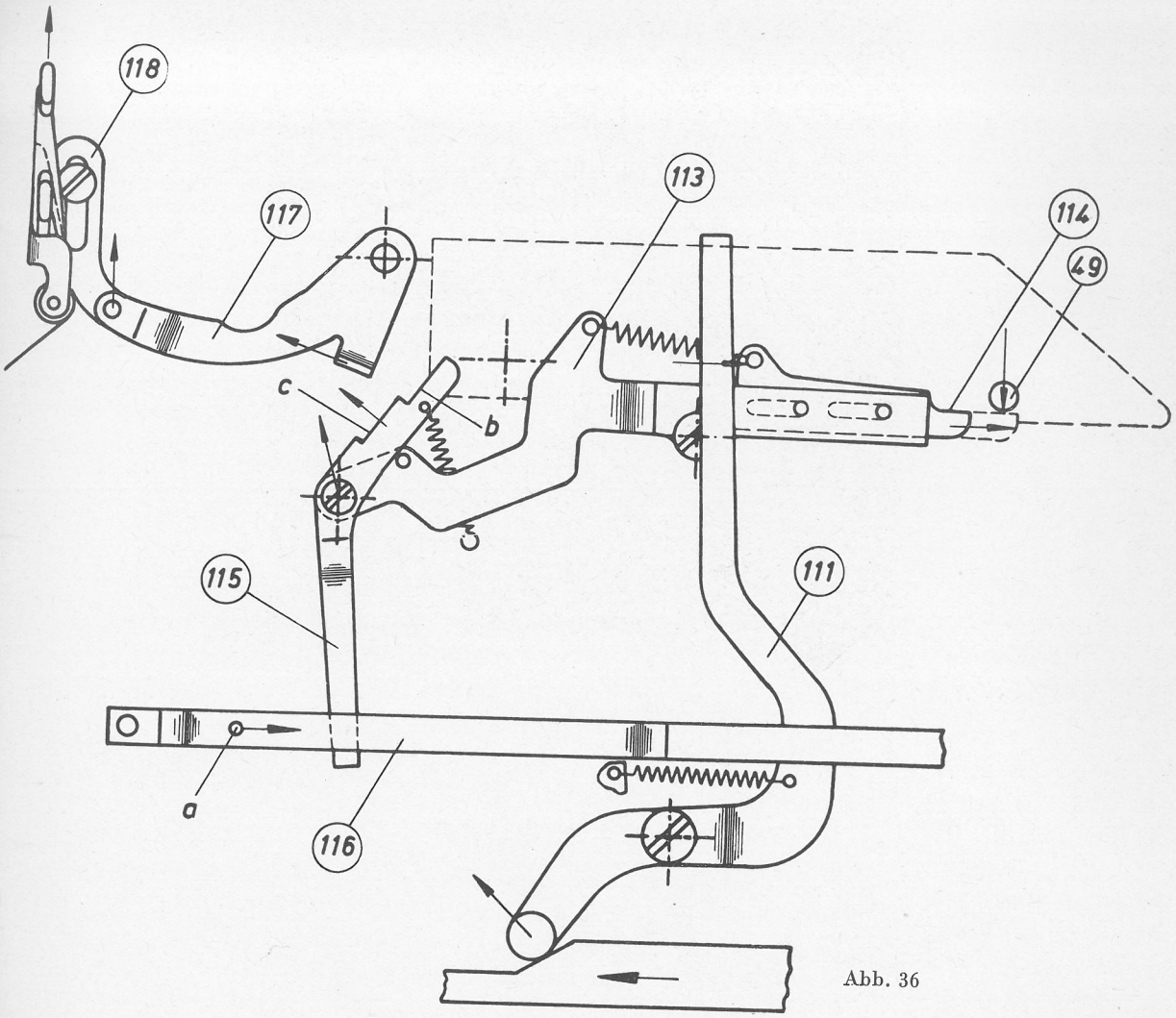

Abb. 36

16. Die Rotdruckeinrichtung für negative End- und Zwischensumme

Um negative Werte als solche zu kennzeichnen, werden sie rot abgedruckt.

Der durch die Steuerschiene bei End- und Zwischensumme betätigte Schalthebel (111, Abb. 36) hebt nicht nur die Sperrung des Druckwerkes für den Zeichentypenträger auf und bringt bei positiven Werten das Resultatwerk in Minusstellung, sondern verschiebt auch noch den auf dem Hebel (113) sitzenden Schieber (114) nach vorn. Dabei kommt der Schieber unter das bei negativen Salden aus dem

3*

Zählwerk herausragende Ende der Achse (49) zu liegen — bei negativen Salden wird bei End- und Zwischensummendruck das Resultatwerk nicht verschoben — und wird bei herabgezogenem Zählwerk mit herabgedrückt. Dadurch schwenkt das hintere Ende des Hebels (113) nach oben, wobei der Zwischenhebel (115) mit angehoben wird. Geht nun die Zugstange (116) nach vorn, so wird der Zwischenhebel (115) durch den Zapfen a der Zugstange mitgenommen und gedreht. Er greift dabei mit seinem Teil c unter den Hubarm (117), der die Farbbandführung (118) so weit anhebt, daß der untere, rote Teil des Farbbandes vor die zu druckenden Zahlen zu liegen kommt und damit die Zahlen rot abgedruckt werden.

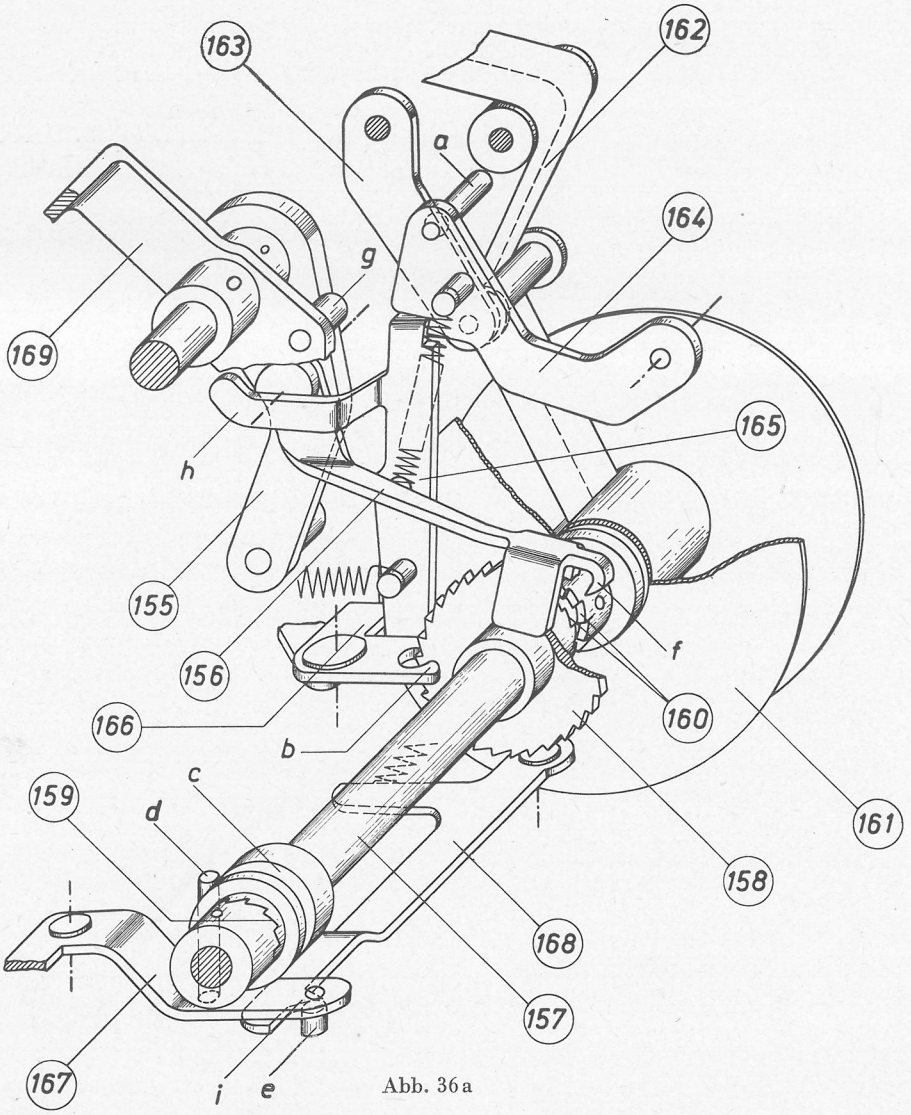

Abb. 36a

Beim Ausschreiben positiver End- und Zwischensummen — das Resultatwerk ist in Minusstellung gedrückt — steht die Achse (49) nicht aus dem Zählwerk heraus, so daß bei herabgezogenem Zählwerk der Hebel (113) nicht gedreht und der Zwischenhebel (115) nicht angehoben ist. Die Farbbandführung wird jetzt nur ein wenig angehoben — der obere schwarze Farbbandstreifen bleibt vor den zu druckenden Zahlen — da der Zwischenhebel nur mit seinem zurückliegenden Teil b gegen den Hubarm drückt.

17. Farbbandtransport

Der Farbbandtransport erfolgt während des 2. Hubes, indem die an den Zugarm (155, Abb. 36a) bzw. A 177 (Abb. 22) angelenkte Transportklinke (156) mit ihrer Kralle f beim Rückgang des Zugarmes das auf der Kupplungsachse (157) sitzende Transportschaltrad (158) bewegt, welches dann über die rechte (159) oder die linke (160) Zahnkupplung die rechte oder linke Farbbandspule (161) dreht und damit das Farbband (162) transportiert.

18. Umschaltung des Farbbandtransportes

Ist beispielsweise das Farbband von der linken Farbbandspule (161) abgelaufen, dann spannt sich das Farbband (162) und drückt den zugehörigen Umschalthebel (163) nach oben, der den Sperrhebel (164) über dessen Zapfen a anhebt. Der Sperrhebel gibt den unter Federzug stehenden Umschaltsteuerhebel (165) frei, welcher über den mit seiner Gabel b um das Transportschaltrad (158) greifenden Winkelhebel (166) die Kupplungsachse (157) nach links verschiebt, so daß die rechte Zahnkupplung (159) außer und die linke Zahnkupplung (160) in Eingriff kommt.

Beim Verschieben der Kupplungsachse wird weiterhin der Winkelhebel (167) gedreht, der mit seinem Stift d in die Nut c der Kupplungsachse greift, so daß der Stift e des Winkelhebels (167) rechts der Fixiernase i des Fixierhebels (168) rastet. Das neuerliche Fixieren des ausgelösten Umschaltsteuerhebels (165) erfolgt während des nächsten Druckvorganges, indem der Zapfen g des Druckwerkbügels (169) den Umschaltsteuerhebel über seinen Arm h wieder so weit zurückdreht, daß der Sperrhebel (164) einfallen kann.

C. Einzelheiten des Aufbaues und der Arbeitsweise des Modells AES WE/33

Im Aufbau ist die Maschine des Modells AES We/33 der des Modells AES gleich. An zusätzlichen Einrichtungen für den Wagen sind der Zeiger für das Setzen der Tabulatoranschläge und die an der Innenseite der rechten Seitenwand angebrachte Steckdose für den elektrischen Anschluß des Wagens vorhanden. Außerdem ist die Sperrung der Pfeiltaste für die Tabulatorschaltung aufgehoben.

1. Der Wagentransport

Der Transport des Wagens von links nach rechts kann von Hand oder elektrisch erfolgen.
Von Hand mit Hilfe des Handhebels erfolgt der Wagentransport aus Zwischenstellungen heraus, während er aus der linken Endlage nach rechts elektrisch-automatisch erfolgt. Der letztere wird als elektrischer Wagenrücklauf bezeichnet.
Der Transport des Wagens von rechts nach links von Tabulatorspalte zu Tabulatorspalte wird durch eine gespannte Spiralfeder durchgeführt, deren Spannung gleichzeitig mit dem Wagentransport von links nach rechts vorgenommen wird.

a) Der elektrische Teil

Die elektrische Gesamtschaltung der Addiermaschine AES We/33 zeigt Abbildung 37.

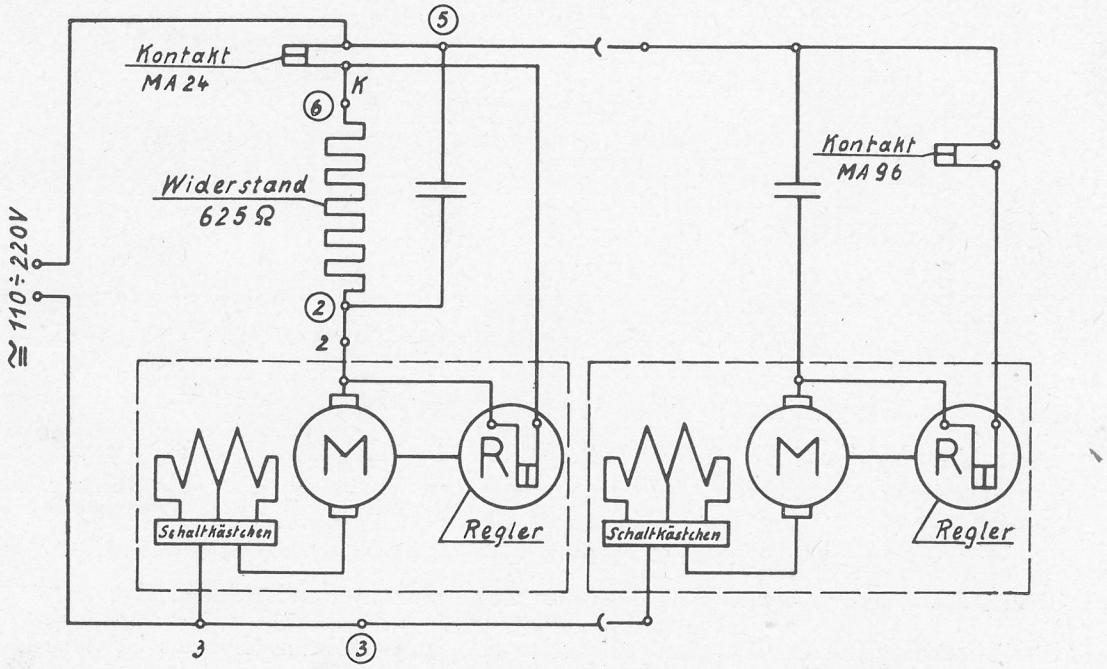

Abb. 37

Der Wagenmotor ist ebenfalls ein Universalmotor, hier mit einer Leistung von 15 Watt, dessen Drehzahl durch einen am Motor angebrachten Fliehkraftregler geregelt wird, ohne daß jedoch, wie beim Hauptmotor, bei geöffnetem Reglerkontakt der Motor einen geschwächten Strom über einen vorgeschalteten Widerstand erhält. Der Regler- und auch der Wagenschaltkontakt werden zwecks Vermeidung von Funken durch einen Kondensator überbrückt. Die Schaltung des Motors auf eine gegebene Stromart und Spannung wird, wie beim Hauptmotor beschrieben, vorgenommen. Der elektrische Anschluß des Wagenmotors erfolgt beim Aufsetzen des Wagens durch den an der rechten Maschinenwand angebrachten Stecker. Ältere Maschinen besitzen für den Wagenmotor keinen Fliehkraftregler. In diesem Falle ist zwischen dem Schaltpunkt (3) der Klemmleiste und dem Kontaktstecker ein Widerstand eingebaut, der gleichfalls unter der Grundplatte angebracht ist.

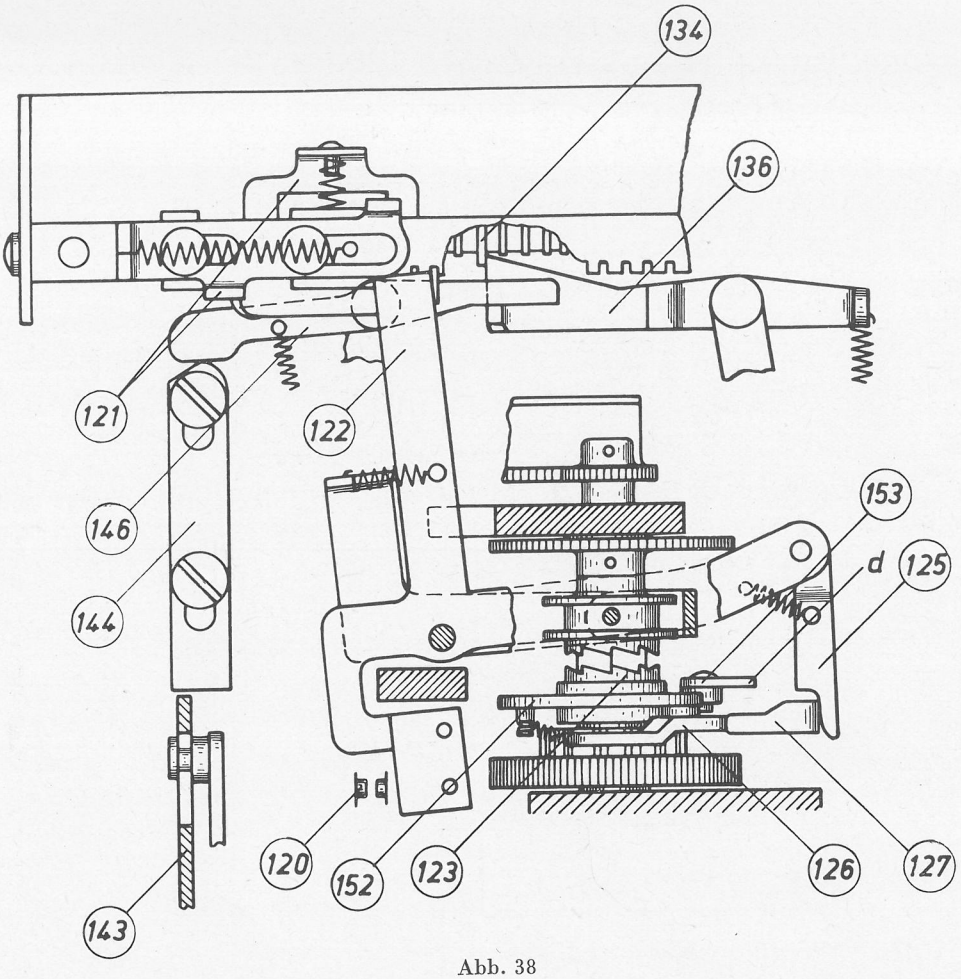

Abb. 38

b) **Der mechanische Teil**

Die Schließung des Kontaktes MA 96 (Abb. 37) oder (120, Abb. 38) erfolgt, wenn der Wagen mit dem rechten Randsteller (121) gegen den Steuerhebel (122) fährt, die Öffnung, wenn der Steuerhebel vom linken Randsteller des Wagens betätigt wird.

Durch das Umlegen des Steuerhebels durch den rechten Randsteller erfolgt

1. die Betätigung der Zahnkupplung (123). Damit wird der Motor über das Getriebe (Abb. 39) mit der Zahnstange des Wagens (124) gekuppelt.

2. über die Auslöseklinke (125, Abb. 38) die Freigabe der Klinke (126) der Klinkenkupplung für die Zeilenschaltung, indem der Sperrwinkel (127) zur Seite geschoben wird.

3. die Schließung des Kontaktes MA 96 (Abb. 37) oder (120, Abb. 38).

Der Motor läuft an und transportiert den Wagen von links nach rechts. Gleichzeitig mit dem Transport des Wagens wird die im Federgehäuse (128) liegende Spiralfeder wieder voll gespannt. Bei Erreichen

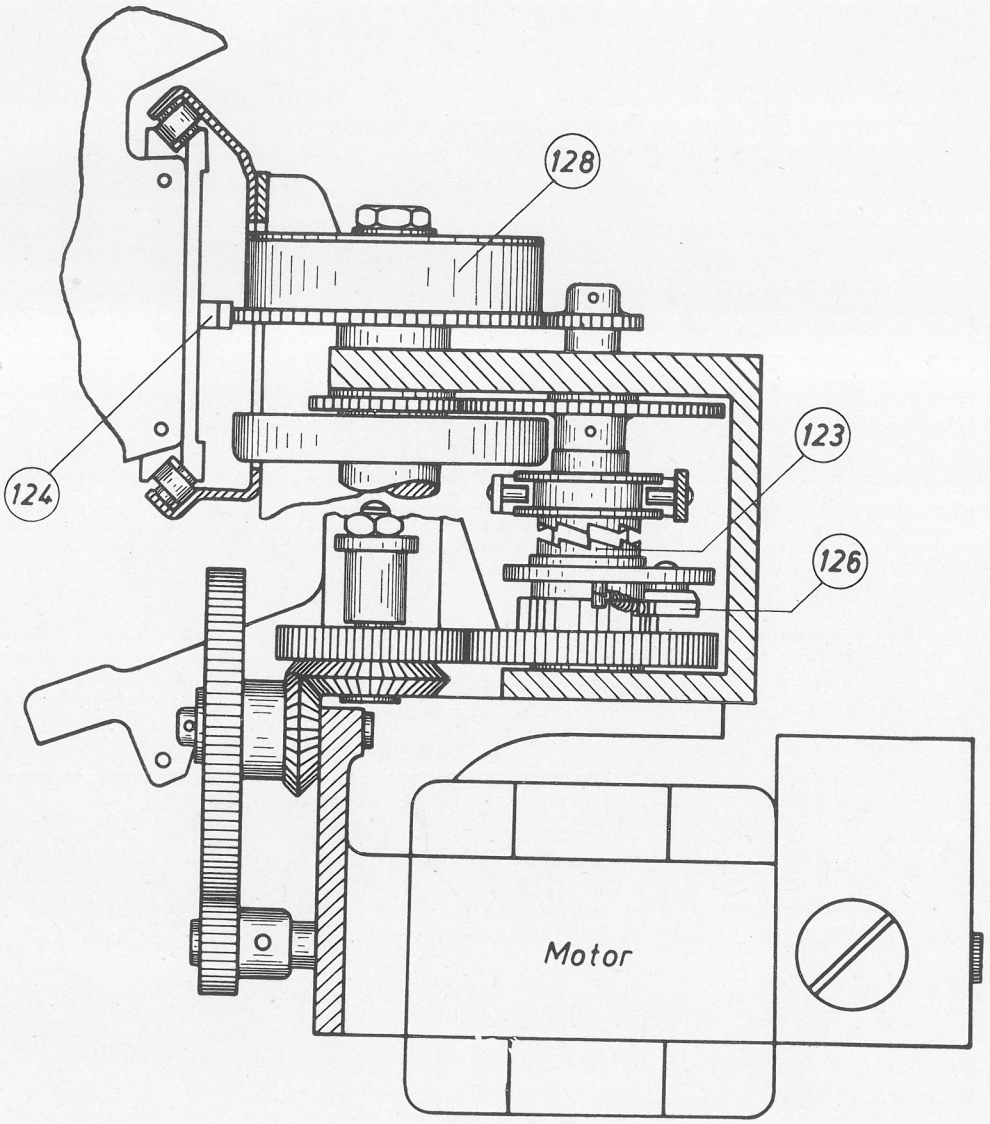

Abb. 39

der durch den linken Randsteller eingestellten rechten Wagenstellung (linker Schreibrand) wird der Steuerhebel (122) vom Randsteller nach links umgelegt.

Dabei wird

1. der Kontakt MA 96 geöffnet und damit der Motor stillgesetzt und
2. die Zahnkupplung gelöst.

Der Wagen steht danach unter dem Zug der im Federgehäuse (128) liegenden Wagenzugfeder, die den Wagen nach links gegen den nächsten gesetzten Tabulatorreiter zieht.

2. Der Setztabulator

Der Setztabulator dient dazu, um bei Formularen Werte von Spalte zu Spalte in die gleiche Zeile einzuschreiben.

a) Das Setzen eines Tabulatorreiters

Der Wagen wird unter Niederdrücken des Hebels (129) mit der linken Hand an die gewünschte Stelle gefahren, d. h. die rechte Kante des Spaltenzeigers wird mit der rechten Spaltlinie der Spalte des Vordruckes in eine Linie gebracht, in die eingeschrieben werden soll. Durch Nachvornziehen des Hebels

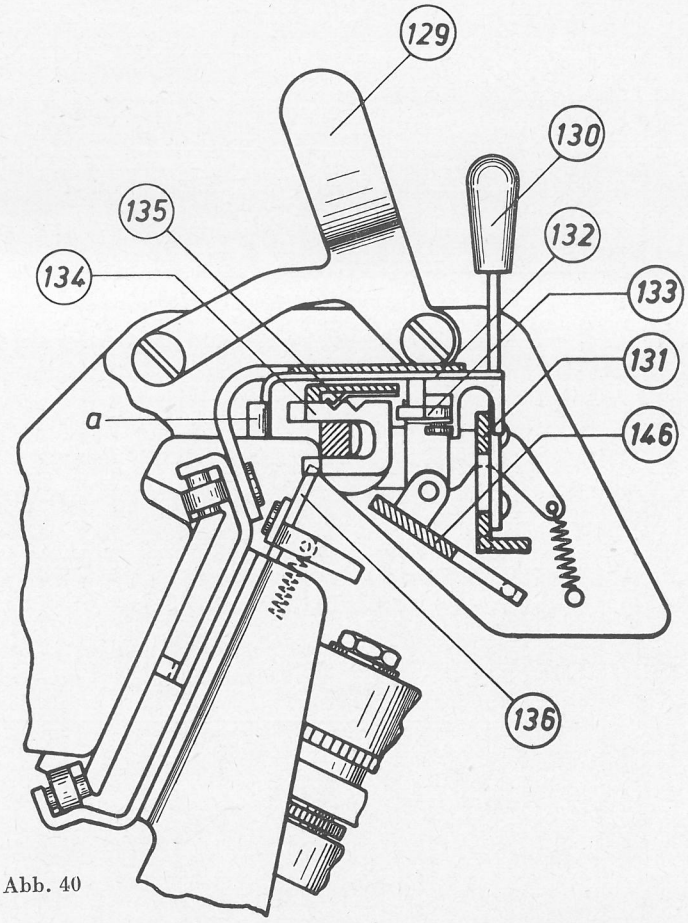

Abb. 40

(130) mit der rechten Hand wird die Klappe (131) geschwenkt, die über den maschinenfesten Schieber (132) den jeweils vor seiner Klinke (133) stehenden Tabulatorreiter (134) nach vorn drückt. In dieser Lage wird der Reiter durch seine Feder (135) fixiert.

Mit dem so gesetzten Tabulatorreiter einer Spalte springt der Wagen gegen den Auslösehebel (136), wenn bei gedrückter und eingerasteter Pfeiltaste ein Wert in die davorstehende Spalte eingeschrieben wurde.

Eine Zeilenschaltung erfolgt dabei nicht.

b) Die Pfeiltaste

Von Tabulatorspalte zu Tabulatorspalte springt der Wagen selbsttätig, wenn die Pfeiltaste mit dem nach links gerichteten Pfeil vor dem Einschreiben einer Zahl eingedrückt und eingerastet wurde.

Durch das Eindrücken der Pfeiltaste (137) wird über das unter der Grundplatte liegende Gestänge (138) der an der rechten Seitenwand (139) befindliche Hebel (140) gedreht, der mit seiner Rolle b unter den Hebel (141) greift und über diesen

1. den Schieber (77) nach unten drückt. Dieser Schieber kann damit nicht hinter die Zeilenschaltstange (142) greifen und die Zeilenschaltung am Ende des zweiten Maschinenhubes durchführen.
2. den Schieber (143) so weit nach vorn schwenkt, daß er unter den Schieber (144) der Abb. 41 und 38 zu liegen kommt.

Wird nun nach dem Einschreiben einer Zahl in eine Spalte durch die Kurvenscheibe (74) der Hebel (76) nach vorn gezogen, so wird mittels seines Winkels c über den Übertragungshebel (145) der Schieber (143) angehoben, der seinerseits den Schieber (144) nach oben schiebt.

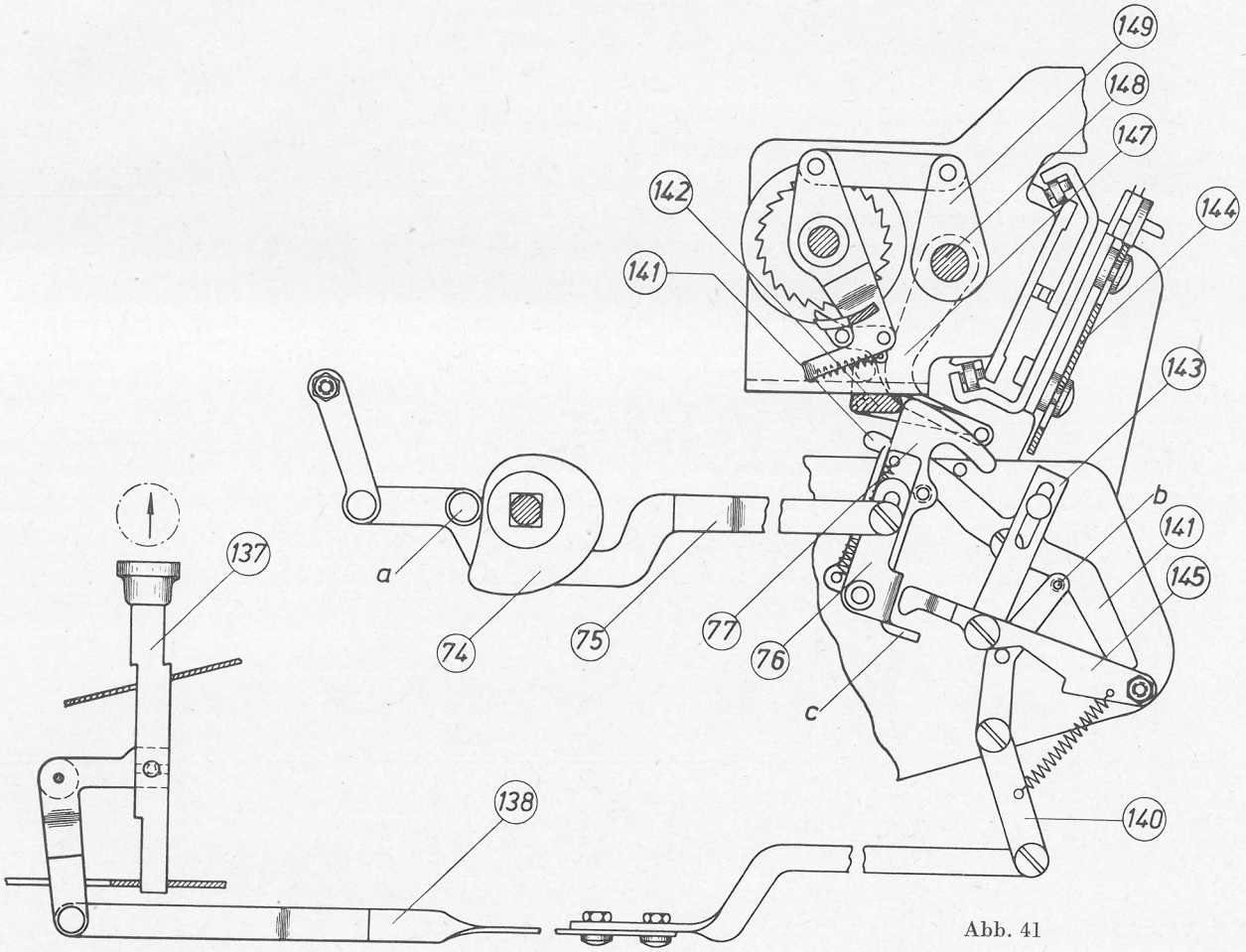

Abb. 41

Über den Zwischenhebel (146, Abb. 38) wird weiterhin der Auslösehebel (136) außer Eingriff mit dem zur ausgeschriebenen Spalte gehörenden Tabulatorreiter (134) gebracht. Damit wird der Wagen frei. Die gespannte Feder zieht ihn nach links, bis er mittels des nächsten Reiters durch den inzwischen in die Ausgangslage zurückgeschwenkten Auslösehebel wieder aufgefangen wird. Nach dem Ausfüllen der letzten Spalte, in die die Summe sämtlicher additiv oder subtraktiv übernommenen Werte der vorhergehenden Spalten eingeschrieben werden kann, springt der Wagen mit seinem rechten Randsteller gegen den Steuerhebel (122) und drückt ihn nach links.

Dadurch wird

1. die Zahnkupplung (123) in Eingriff gebracht und der Motor über das Getriebe mit der Zahnstange (124) des Wagens verbunden und damit der Wagen aufgefangen.
2. die Klinke (126) der Klinkenkupplung für die Zeilenschaltung freigegeben, indem die an den Steuerhebel angelenkte Auslöseklinke (125) den Sperrwinkel (127) verschiebt, so daß die Mitnehmerklinke in den Mitnehmer einfallen kann.
3. der Motorkontakt den MA 96 betätigt.

Durch den laufenden Motor wird

a) über das Getriebe mit Hilfe der Zahnstange der Wagen nach rechts verschoben.

b) die Wagenzugfeder wieder voll gespannt.

c) die Zeilenschaltung durchgeführt.

c) Das Löschen des Tabulatorreiters

Das Löschen eines gesetzten Tabulatorreiters erfolgt, indem man den Wagen gegen den zu löschenden Reiter führt und den Hebel (130, Abb. 40) nach hinten drückt. Es wird dabei durch die Klappe (131) der Schieber (132) nach hinten geschoben und durch dessen vorderen Winkel a der Reiter zurückgeschoben und eingerastet. Sollen alle gesetzten Reiter gelöscht werden, drückt man mit dem linken Daumen den Hebel (129) nach unten, mit dem rechten Daumen den Hebel (130) nach hinten und fährt den Wagen einmal hin und her. Beim Hin- und Herfahren schiebt der durch die Klappe zurückgeschobene Schieber mit seinem Winkel a die gesetzten Tabulatorreiter zurück, nachdem durch das Niederdrücken des Hebels (129) die daran angelenkte Klappe (146) den Auslösehebel (136) aus dem Bereich der gesetzten Tabulatorreiter herausgeschwenkt hat.

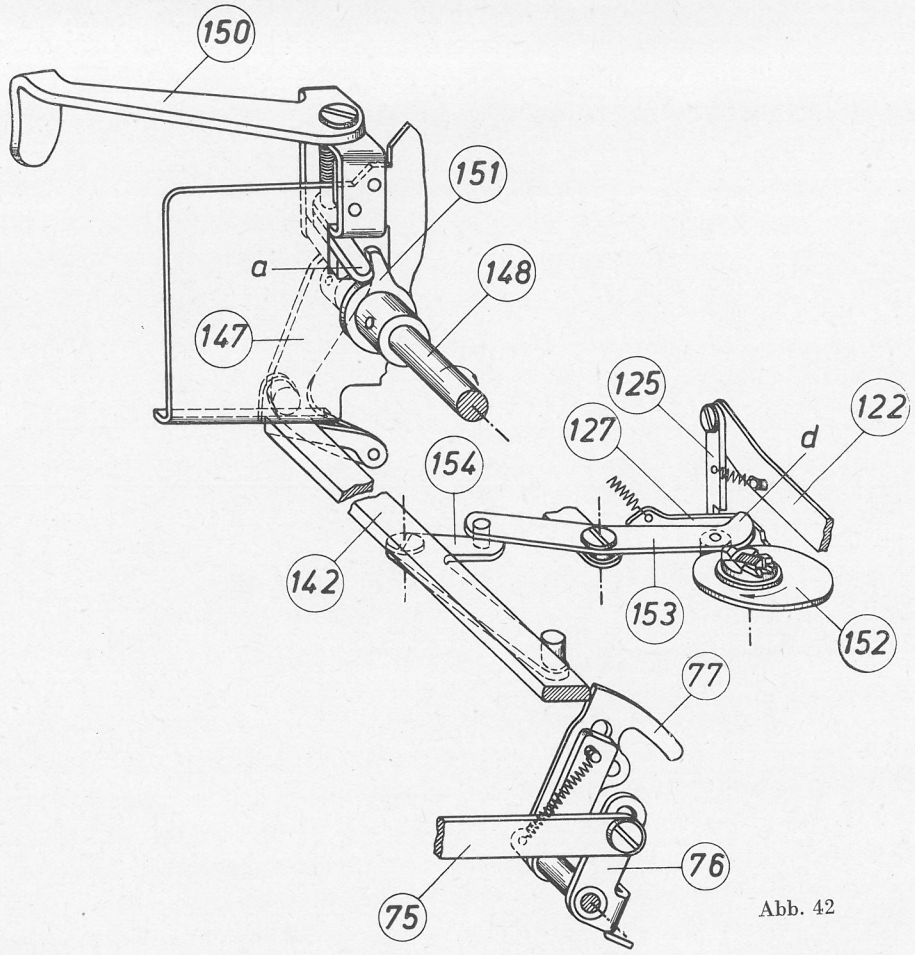

Abb. 42

3. **Die Zeilenschaltung.**

Die Zeilenschaltung kann auf 3 verschiedene Arten erfolgen:

1. beim Einschreiben von Zahlen in eine senkrechte Spalte,
2. beim Wagentransport von Hand mittels des Handhebels und
3. bei elektrischem Wagentransport.

Das Prinzip der Zeilenschaltung ist das gleiche wie das bei der Zeilenschaltung der Schreibrolle.

Damit beim Einschreiben von Zahlen in eine Spalte in jeder beliebigen Stellung des Wagens durch Schwenken des Schiebers (77, Abb. 41) die Zeilenschaltung erfolgen kann, ist unter der Schreibwalze die rechts- und linksseitig geführte Schaltstange (142) angebracht, die vom schwenkenden Schieber (77) nach vorn geschoben über Zwischenhebel (147), die Achse (148) und den Zugarm (149) die Zeilenschaltung in gleicher Weise wie bei der Schreibrolle bewirkt.

Beim Wagentransport mittels des Handhebels (150) erfolgt gleichzeitig eine Zeilenschaltung. Durch Betätigung des Handhebels (150) wird über dessen Nase a der linke Schaltarm (151) der Zeilenschaltachse (148) betätigt, so daß eine Zeilenschaltung durchgeführt wird.

Bei elektrischem Wagentransport erfolgt die Zeilenschaltung, wenn der Wagen durch den Elektromotor von links nach rechts gezogen wird. Durch das Anlaufen des rechten Randstellers gegen den Steuerhebel (122) wird nicht nur der Motor gekuppelt und geschaltet, sondern auch die Klinkenkupplung für die Zeilenschaltung betätigt, indem der Steuerhebel über die Auslöseklinke (125) den Sperrwinkel (127) der Mitnehmerklinke (126) verschiebt, so daß dieselbe in den Mitnehmer einfällt, der dadurch die Kurvenscheibe (152) mitnimmt. Die Kurvenscheibe drückt den Schalthebel (153) nach außen, der über den Steuerhebel (154) die Schaltstange (142) für die Zeilenschaltung betätigt und damit die Zeilenschaltung bewirkt. Gleichzeitig wird durch die Nase d des Schalthebels (153) die Auslöseklinke (125) der Klinkensperre so weit nach außen bewegt, daß der Sperrwinkel (127) zurückfallen und nach einem Umlauf der Kurve (152) die Mitnehmerklinke (126) auffangen kann, die damit aus dem Mitnehmer ausrastet, so daß nur eine Zeilenschaltung erfolgt.

III. Beseitigung von Störungen an der Addiermaschine

1. Das Abheben der Verkleidungshaube

Zur Durchführung der Störungssuche und Reparatur ist in allen Fällen die Bakelithaube abzunehmen. Dazu ist bei dem Modell AES die Schreibrolle und beim Modell AES We/33 der Springwagen zu entfernen, da sich die Haube sonst nicht nach oben abheben läßt. Das Abheben der Haube erfolgt nach dem Entfernen der vorderen Gummifüße und Herausschrauben der unter den Füßen liegenden Zylinderschrauben. Danach ist die Haube ein Stück nach vorn zu ziehen und dann nach oben abzuheben.

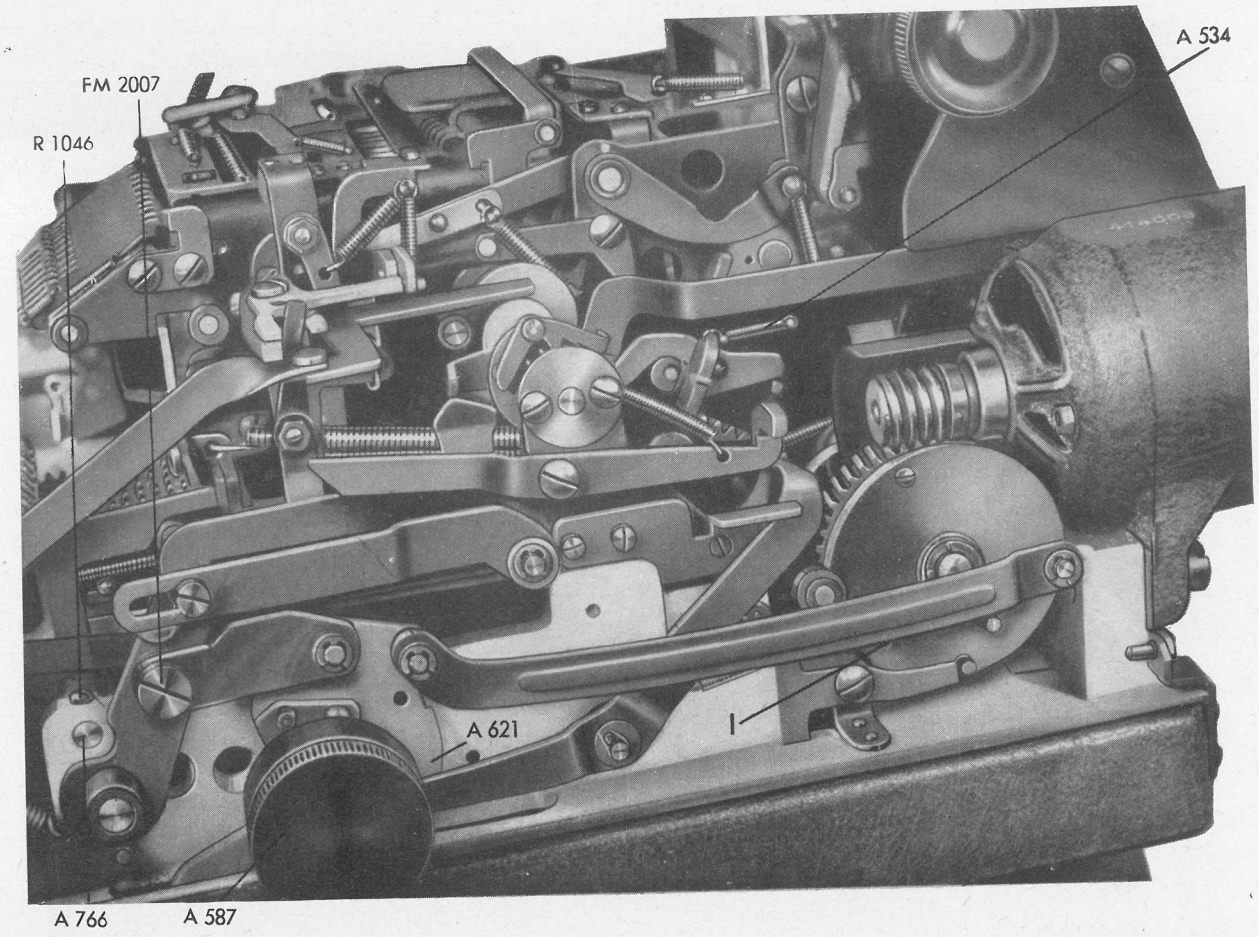

Abb. 43

2. Anbau der Handkurbel und Durchdrehen der Maschine mit deren Hilfe

Um Fehler zu finden, Störungen zu beheben, Teile der Maschine auszubauen, einzubauen und die Maschine auf vorschriftsmäßiges Funktionieren zu prüfen, muß sie von Hand durchgedreht werden. Zu diesem Zweck wird die Maschine nicht an das Netz angeschlossen, sondern am Antriebsarm A 621 mit Hilfe der Schraube A 587 die in der Abbildung 44 gezeigte Handkurbel angebracht.

Damit beim Durchdrehen von Hand die Klinke A 322 der Klinkenkupplung nicht in den Mitnehmer einfällt und dadurch über die Schnecke ein Durchdrehen der Maschine unmöglich macht, wird in das unterhalb der Aussparung der Antriebsscheibe sichtbare Loch (1, Abb. 43) ein kleiner Splint gesteckt, der das Einfallen der Klinke in den Mitnehmer verhindert. Nach dem Eindrücken einer Funktionstaste kann jetzt die Maschine mit Hilfe der Handkurbel durchgedreht werden, wenn man die Antriebsscheibe von Hand über die Totpunkte hinwegbewegt und auch von Hand in die Grundstellung drückt.

Bei blockierter Maschine ist die Kurbel mit Gefühl zu handhaben, um größere Beschädigungen zu vermeiden. Die Störungsursache ist zu suchen und zu beseitigen.

3. **Störungen am Motor.**

a) **Der Motor läuft nicht.**

Wenn der Motor nicht läuft, so ist dies nicht immer auf eine Beschädigung des Motors zurückzuführen, sondern es können auch noch andere Störungsursachen vorliegen. Es ist immer erst zu prüfen:

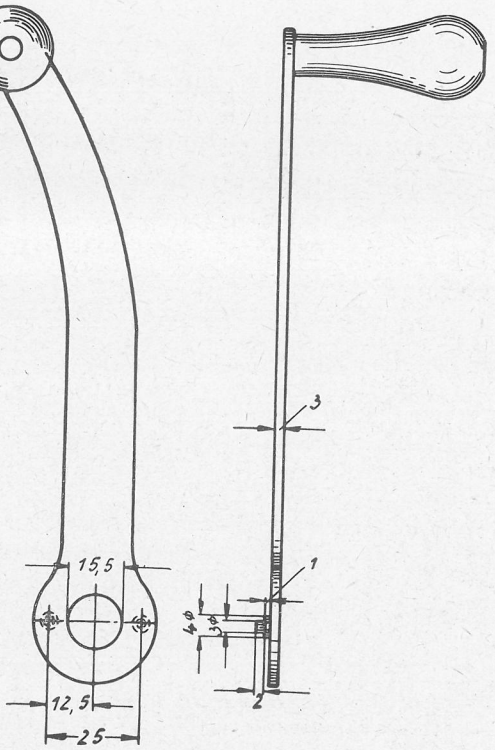

Abb. 44

1. Ob an der Steckdose die Netzspannung und weiter an der Klemmleiste des Kontaktes Spannung vorhanden ist.
2. Ob der Motorschaltkontakt durch den Zwischenhebel A 636 betätigt wird. Der Zwischenhebel wird evtl. nicht vom Winkel des Motorschaltbügels A 330 (Abb. 11) erfaßt und niedergedrückt.
3. Die Kollektorkohlen sind nachzusehen, desgleichen die Reglerkohlen zu prüfen. Die Kohlen sind zu säubern, die Kohleführungen zu reinigen, evtl. zerbrochene Kohlen auszuwechseln. Um die Reglerkohlen zu reinigen bzw. auszuwechseln, ist der Regler nach Lösen der Schrauben (R 1046, Abb. 9) abzunehmen.

Erst wenn alle diese Störungsursachen nachgeprüft wurden und der Motor noch nicht läuft, muß auf eine Beschädigung innerhalb des Motors geschlossen werden. Der Motor ist dann auszuwechseln.

b) **Der Motor läuft dauernd**

Der Löschkondensator ist durchgeschlagen. Er ist auszuwechseln.

c) **Der Motor geht durch**

Die evtl. noch eingebaute Widerstandspule (Abb. 10 unten) ist auszutauschen.

4. Das Auswechseln des Motors

Das Auswechseln des Motors wird notwendig, wenn Anker oder Feld des Motors durchgebrannt sind, z. B. infolge falscher Schaltung, oder wenn sonstige Beschädigungen eingetreten sind, so daß der Motor nicht läuft. Zu diesem Zwecke sind die Kabel an der Klemmleiste abzuklemmen und der Motor am Anschlußflansch abzuschrauben. Der neue Motor wird angeschraubt, wobei Isolierbuchsen und Isolierplättchen nicht vergessen werden dürfen. Die an den Kabelschuhen mit K, 2 und 3 gekennzeichneten Kabel sind an die entsprechend gekennzeichneten Kontakte anzuschließen. Weiterhin ist der neue Motor auf richtige Schaltung zu prüfen. Auf Grund der Stromart und Spannung des gegebenen Netzes ist die Schaltung der auf dem Deckel des Motorschaltkästchens angebrachten Tabelle zu entnehmen. Die Umschaltung ist nur bei aus der Steckdose gezogenem Stecker durchzuführen. Die im Motorschaltkästchen vorhandenen Verbindungsbügel sind entsprechend den Angaben der Tabelle einzustecken. Nicht nötige Verbindungsbügel werden in die linksseitlichen Aufbewahrungslöcher gesteckt.

Nach Einbau des Motors soll zwischen Schnecke und Schneckenrad fühlbare Luft vorhanden sein, d. h. das Schneckenrad muß sich mit dem Finger ein klein wenig hin- und herbewegen lassen. Ist die Verpassung zu stramm, dann heult das Getriebe. Die Eingriffsluft ist zu vergrößern. Die Vergrößerung erfolgt dadurch, daß die Schräge der zwischen Grundplatte und Motoranschlußflansch eingelegten Isolierplättchen vergrößert wird, d. h. die Isolierplättchen sind nach unten hin schwächer zu feilen. Bei zu viel Luft ist die Schräge zu verringern, indem die Plättchen oben zu schwächen sind. Anschließend hat eine Nachprüfung der Hubzahl zu erfolgen, die 130—140 Hübe/Minute betragen soll. Die Hubzahl wird geprüft, indem man die R-Taste eindrückt, eine „1" in den Einstellwagen eintastet und die Maschine durch Niederdrücken der Plustaste eine Minute laufen läßt. Das Resultatwerk zeigt dann an, wieviel Hübe die Maschine in der Minute gemacht hat. Ist die Hubzahl zu groß, d. h. die Drehzahl des Motors zu hoch, dann ist die Anschlagschraube M 69 (Abb.9) des Reglerkontaktes des Motors etwas herauszuschrauben. Ist die Hubzahl zu gering, d. h. die Drehzahl zu klein, dann ist die Anschlagschraube hineinzuschrauben. Zur Durchführung dieser Einregelung ist die Reglerkappe des Motors abzunehmen.

5. Ausbau des Einstellwagens

Der Ausbau des Einstellwagens wird notwendig, wenn ein Stellstift hängt oder eine Auslöseklinke der Einstellzahlenstangen nicht einfällt und dadurch die Maschine blockiert wird. Hängt ein Stellstift, dann fährt der Einstellwagen mit dem Stellstift gegen die Löschschiene und blockiert dadurch die Maschine. Fällt eine Auslöseklinke nicht ein, dann springt eine Einstellzahnstange, durch die Feder gezogen, wieder zurück, und es tritt gleichfalls eine Blockierung ein. In beiden Fällen muß der Einstellwagen ausgebaut werden. Zwecks Ausbau des Einstellwagens werden alle „9" eingetastet. Damit steht der Einstellwagen auf der linken Maschinenseite. Der Korrekturbügel A 1054, Abb. 45 wird entfernt. Dazu werden die linke obere Schraube und auf der rechten Seite die Ansatzschraube entfernt. Der Bügel wird herausgehoben und weiter um den oberen Drehpunkt der Zugstange A 1057 herausgedreht. Desgleichen wird der Winkelhebel für Minusschaltung A 1077 entfernt, der Anker durch Lösen der zwei Befestigungsschrauben herausgenommen, die Wagenzugfeder A 43 ausgehängt und der Wagenrückzugsarm A 63 aus der Schaftschraube A 720 herausgehoben. Weiterhin ist die Wagenführungsachse A 766 (Abb. 43) herauszuziehen, nachdem die rechte Fixierschraube R 1046 gelöst wurde. Das Einstellwerk wird jetzt durch Nachvornziehen der Einstellzahnstangen von Hand auf „0" gestellt. Die Stellstifte werden mit Hilfe eines gebogenen Blechstreifens nach oben gedrückt, damit sie beim Herausnehmen des Wagens nicht an den darunter liegenden Tastenhebeln hängen bleiben. Der Einstellwagen kann jetzt unter Verschieben des vorderen Teiles nach rechts vorsichtig herausgenommen werden. Evtl. an den Mitnehmern der Übertragungszahnstangen hängenbleibende, nach oben gedrückte Einstellstifte werden nach unten gedrückt.

Nach Beheben der Störung erfolgt der Einbau des Einstellwagens in umgekehrter Reihenfolge.

Bei hängenden Einstellstiften ist es oft notwendig, den Einstellstiftkasten zu öffnen. Um unnötige Mühe zu ersparen, sind vor dem Öffnen alle Stellstifte nach unten zu drücken.

6. Der Ausbau des Druckwerkes

Der Ausbau des Druckwerkes macht sich erforderlich, wenn eine Stelle eines zu druckenden Wertes nicht abgedruckt wird. Vermutlich ist dann die zugehörende Druckfeder gebrochen.

Die Schreibrolle wird abgenommen, die rechte Farbbandrolle durch Lösen der Rändelschrauben herausgenommen und das Farbband aus der Farbbandführung entfernt. Als nächstes sind die Halte-

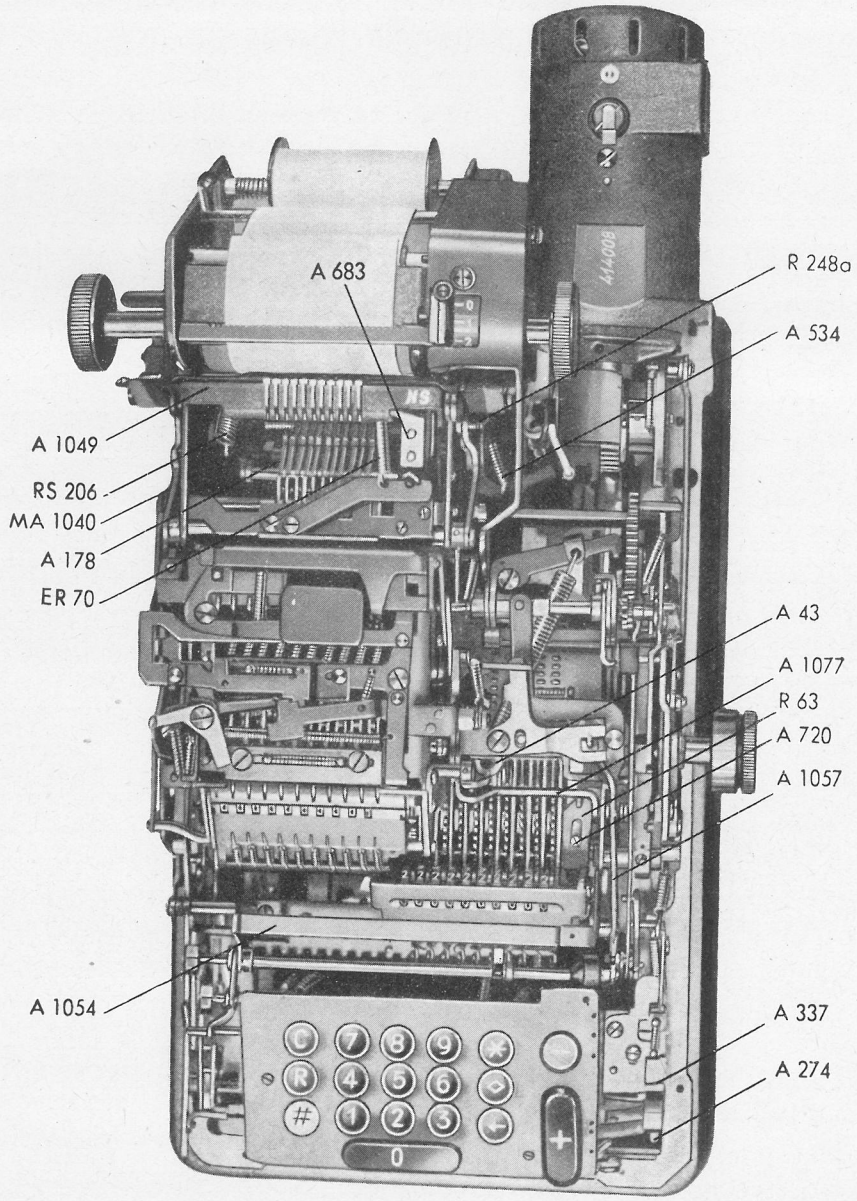

Abb. 45

federn RS 206 für die Schreibrolle und die Feder R 248 a (Abb. 45) für die Farbbandführung auf der rechten Maschinenseite auszuhängen, desgleichen die Feder ER 70 (Abb. 24) für den NS-Hebel A 683. Die Ansatzschrauben A 1058 (Abb. 46 und Abb. 33) für die Farbbandführung rechts und links werden entfernt (auf Unterlegscheiben achten). Die Farbbandführung kann jetzt hochgezogen und nachdem der linke Hubarm MA 1040 etwas abgebogen wurde, nach links aus dem rechten Hubarm herausgezogen werden.

Die nach Entfernen der Farbbandführung sichtbar werdenden je zwei Senkschrauben rechts und links werden herausgeschraubt, der jetzt lose Befestigungswinkel für den NS-Hebel herausgenommen

und der Typenführungskamm A 1049 nach oben entfernt. Die Farbbandtransportklinke A 243 wird mittels der Schraube R 1015 vom Zugarm A 177 für das Druckwerk abgeschraubt, desgleichen die Zugstange A 110 und der Verbindungsarm A 117 vom Ansatzbolzen A 178 des Zugarmes gelöst.

Die Schraube R 1090 für die Lagerbuchse der Achse 175 wird entfernt und die darüber liegende Feder ausgehängt. Jetzt kann die Lagerbuchse herausgezogen werden, wobei auf evtl. beigelegte Distanzscheiben zu achten ist. Als nächstes wird auf der rechten Maschinenseite die Feder A 534 für die Hammerauslöseklappe ausgehängt und die Federbolzen herausgeschraubt. Der Gummianschlag für die Hammerauslöseklappe wird abgezogen und die dahinter liegende Lagerbuchse nach Entfernen der

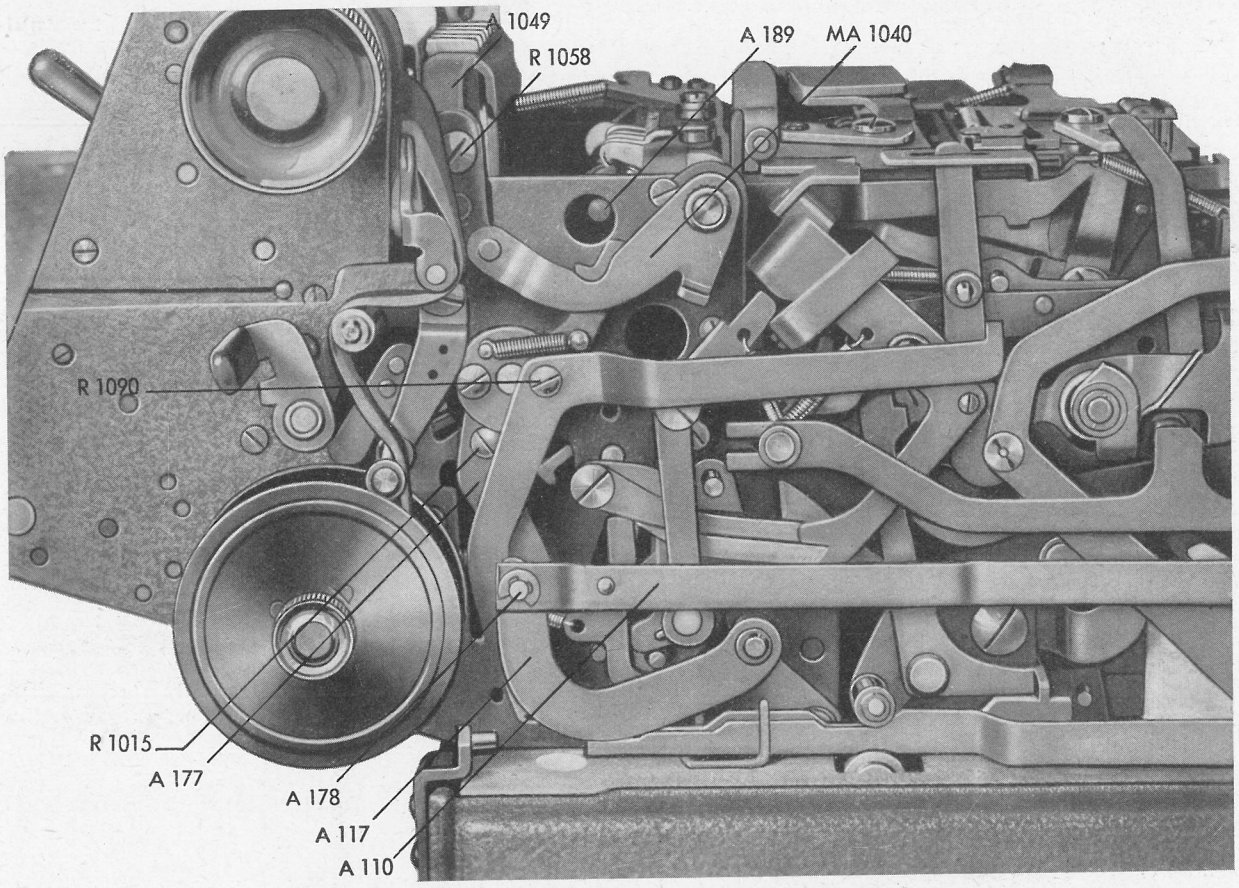

Abb. 46

sichtbar werdenden Senkschrauben herausgezogen. Die Typenträger sind jetzt nach hinten zu drücken, das Druckwerk ist von oben zu erfassen und nach oben herauszunehmen.

Nach Beseitigung der Störung am Druckwerk erfolgt der Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

7. Auswechseln einer Druckklinke

Sollte eine gehärtete Druckklinke A 178 (Abb. 45) gebrochen sein, so ist ein Ausbau des Druckwerkes nicht notwendig. Bei nichtangeschlossener Maschine wird die Plustaste gedrückt und die Antriebsscheibe von Hand um ca. 15° aus ihrer Nullstellung heraus weitergedreht, damit die Achse A 189 (Abb. 46) des Druckwerkes, auf der die Druckbügel gelagert sind, durch seitliche Bohrungen des Druckwerksrahmens herausgeschoben werden kann, nachdem vorher je nach Bedarf der rechte oder linke Sprengring von der Achse entfernt wurde. Die Achse wird nach links oder rechts herausgezogen, die gebrochene Druckklinke entfernt, eine neue eingesetzt, die Achse wieder eingeschoben und mit Sprengringen gesichert.

8. Ausbau der Zehnerantriebswelle

Bei einem notwendigen Ausbau der Zehnerantriebswelle (Vierkantachse A 1069, Abb. 25) sind folgende Punkte zu beachten:

Die Nockenwelle im Zählwerk ist so zu stellen, daß der erste Nocken an der Rolle des ersten Übertragungshebels der Zehnerübertragung anliegt. Es ist dies die eine der zwei waagerechten Stellungen des Verbindungsstiftes zur Vierkantachse. Die Plustaste wird gedrückt und das Zählwerk durch Betätigen des angebauten Handhebels in Eingriff gebracht. In dem Augenblick, in dem der Sperrhaken (38) den Zapfen d des Kupplungshebels (36) freigibt, wird die Vierkantachse aufgesteckt. Dabei muß der verlängerte Zahn des hinteren beweglichen Zahnrades A 91 an der Nase der Kupplungsklinke A 628 anliegen. Durch eine Kontrolle ist zu prüfen, ob der Zehnerantrieb arbeitet, nachdem das Zählwerk außer Eingriff gegangen ist.

9. Erneuern von Tastenknöpfen

Sollten durch irgendwelche Umstände Tastenknöpfe geplatzt, beschädigt oder gelockert sein, dann sind sie durch neue zu ersetzen, nachdem die restlichen, alten Knopfteile entfernt wurden. Zum Aufsetzen der neuen Tastenknöpfe ist die Bodenplatte zu entfernen und der betreffende Tastenstengel mit einem Stück Material abzustützen. Der neue Knopf wird aufgedrückt und unter Zwischenlage eines der Form des Knopfes angepaßten Holzstückes vorsichtig aufgeschlagen.

Beschädigte Tastenknöpfe der Null- und Plustaste sind samt den Tastenstengeln zu ersetzen.

Auswechseln der Plustaste: Die an der rechten Seite des oberen Tastenbleches angehängten 6 Federn werden ausgehängt, die 3 Splinte der Achse A 274 entfernt und die Achse herausgezogen. Jetzt läßt sich der Zwischenbügel A 337 aus dem Tastenstengel der Plustaste herausziehen und die Plustaste nach oben entfernen. Der neue Tastenstengel wird eingesetzt und der Zwischenbügel eingeschoben. Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der zuvor beschriebene Ausbau.

Auswechseln der Nulltaste: Um die Nulltaste auszuwechseln, ist zuerst der gegabelte Tastenhebel der Nulltaste nach rechts seitwärts und dann der Zwischenhebel nach hinten zu drücken, so daß die Nulltaste nach oben herausgezogen werden kann. Der Einbau erfolgt wieder in umgekehrter Reihenfolge.

10. Beseitigung der zu großen Luft der Löschachse

Viele Störungen an der Maschine haben ihre Ursache in der zu großen Luft der Löschachse A 78*. Bei zu viel Luft können folgende Störungen auftreten:

1. Die Übertragungszahnstangen werden nicht ganz in ihre Ruhestellung zurückgeschoben, die Typenträger fallen dadurch nicht vollständig.
2. Der Winkelsperrhebel A 120, Abb. 30 (bzw. 101, Abb. 17) wird nach dem Ausschreiben einer Zwischensumme nicht ausgelöst, d. h. er wird durch die Löschachse nicht so weit zurückgeschoben, daß er mit seinem Arm f die Verlängerung e des Rollenhebels (35, Abb. 17) freigibt — das Resultatwerk bleibt dadurch herabgezogen — oder sich nicht mit seinem unteren Arm aus der Aussparung der Steuerschiene für Zwischensumme heraushebt. Dadurch wird die Steuerschiene zurückgehalten und der über die Schräge f (Abb. 30) der Steuerschiene angehobene Zeichentypenträger fällt nicht.

Diese Störungen sind bedingt durch die zu große Luft der Löschachse A 78*. Bei zu viel Luft wird die Löschachse nicht weit genug zurückgeschoben und löst dadurch den Winkelsperrhebel nicht aus. Es soll gerade noch spürbare Luft (ca. 0,1 mm) nach hinten vorhanden sein.

Es hat nun keinen Zweck, den Winkelsperrhebel A 120 zusammenzubiegen, aufzubiegen oder andersartig zu verformen. Falsch ist es auch, die Steuerschiene zu bearbeiten.

Die zu große störende Luft kann nur durch Kürzen der Antriebsstange A 340 (Abb. 12) beseitigt werden, indem man sie mit einer Spezialzange vorsichtig so weit durchbiegt und dadurch kürzt, daß die Löschachse gerade noch spürbare Luft hat. Vor dem Ansetzen der Zange ist die „+"-Taste bei abgeschalteter Maschine zu betätigen und danach die Antriebsscheibe aus der Totpunktlage herauszudrücken. Das Durchbiegen der Antriebsstange A 340 hat vorsichtig zu erfolgen. Die spürbare Luft muß vorhanden sein, da sonst das Gestänge klemmt. Ist keine Luft mehr vorhanden, muß die Antriebsstange durch umgekehrtes Ansetzen der Zange vorsichtig gestreckt werden.

11. Einstellen des Überhubes der Einstellzahnstangen

Nach längerem Betrieb oder durch Verdrehen der Exzenterschraube FM 2007 (Abb. 43) geht manchmal der Überhub der Einstellzahnstangen (20) (Abb. 13) verloren, so daß die Sperrklinken (19) nicht einfallen können. Dadurch werden die Einstellzahnstangen durch die zugehörigen Federn bei zurückgehender Löschachse wieder zurückgezogen und der Einstellwagen fährt, wenn er in seine Ruhelage bewegt wird, mit der zurückgesprungenen Zahnstange gegen den Löschwinkel A 42*. Hierdurch wird die Maschine blockiert, wobei die in den Antrieb eingebaute Kugelkupplung zur Wirkung kommt.

Um den notwendigen Überhub wieder herzustellen, löst man die Gegenmutter der Exzenterschraube FM 2007 und dreht die Exzenterschraube etwas nach links, zieht die Gegenmutter wieder fest und prüft, ob Überhub vorhanden ist. Anschließend ist die Luft der Löschachse zu kontrollieren, die sich durch das Verdrehen der Exzenterschraube FM 2007 geändert haben kann, und eventuell richtig zu stellen.

Sollte es sich bei sonstigen Arbeiten erforderlich machen, die Exzenterschraube zu lösen, so ist ihre Stellung zur Verbindungslasche A 462 (Abb. 12) vor dem Lösen durch einen Anriß auf Schraube und Lasche festzuhalten.

12. Verschiedene Störungen

a) Die Addiermaschine läuft nach Betätigung der C-Taste oder auch beim Übergang von Werten über „0" auf Werte unter „0" oder umgekehrt weiter.

   Ursache: Die Zeilenschaltkurve hängt auf der Vierkantachse bzw. das Korrekturgestänge ist nicht gängig.

b) Der Einstellwagen fährt immer wieder nach links zurück.

   Ursache: Die Auslöseklinke A 802 (26, Abb. 14) hängt, der Anker ist auszubauen, zu reinigen und die Klinke gangbar zu machen.

c) Der Einstellwagen wird nicht in die Ausgangsstellung gefahren.

   Ursache: Die Klinke A 85 (90a, Abb. 28) der Schubstange (90) hängt, bleibt in der durch die Steuerschiene (88) herabgezogenen Lage und nimmt damit den Rückzugsarm A 63 (91) nicht mit. Die zugehörige Klinkenfeder ist entweder ausgehängt oder gebrochen.